

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 300**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2013 PCT/DE2013/100306**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014 WO14032654**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2013 E 13759432 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2891397**

54 Título: **Intercambiador de calor para refrigeración de una cabina de distribución y sistema de enfriamiento correspondiente**

30 Prioridad:

31.08.2012 DE 102012108109

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

08.02.2019

73 Titular/es:

**RITTAL GMBH&CO. KG (100.0%)
Auf dem Stützelberg
35745 Herborn, DE**

72 Inventor/es:

CACHO ALONSO, JUAN, CARLOS

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 699 300 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

Intercambiador de calor para refrigeración de una cabina de distribución y sistema de enfriamiento correspondiente

5 **[0001]** La invención se refiere a un dispositivo de refrigeración para la refrigeración de la cabina. Una disposición de enfriamiento genérica tiene una cabina de distribución y una unidad de enfriamiento que tiene un primer y un segundo intercambiador de calor para el enfriamiento del gabinete de control, que llena de manera fluida un sistema de primera línea para un primer refrigerante y al menos uno del sistema de conducto separado del primer sistema de conducto para un segundo refrigerante, en donde el primer y el segundo sistema de conducto están acoplados térmicamente entre sí, en donde el intercambiador de calor tiene una pluralidad de láminas, en donde las láminas adyacentes entre ellas forman un paso de flujo de aire a través del intercambiador de calor, y en donde el primer y el segundo sistema de conductos están acoplados térmicamente entre sí a través de la pluralidad de láminas.

15 **[0002]** El documento DE 200 08 411 U1 describe un cabina de distribución para una máquina de impresión que tiene una disposición de enfriamiento con las características mencionadas anteriormente. Conjuntos de enfriamiento similares también describen el documento DE 10 2007 054 724 A1, DE 10 2008 059 023 A1, US 6.053.238 A y US 6.039.111 A.

20 **[0003]** En el conjunto de refrigeración hay un problema continuo de que la temperatura ambiente de la cabina pueda estar sujeto a fuertes fluctuaciones en el transcurso del año, así como a la pérdida de calor y al calor residual concomitante de los componentes alojados en la cabina de control, y, independientemente de estas fluctuaciones, la temperatura del aire que prevalece en el interior de la cabina de control debe mantenerse por debajo de cierto valor para evitar que estén dañados los componentes recibidos en la cabina de control. Sin embargo, las unidades de refrigeración utilizadas para la refrigeración de la cabina, ya sean dispositivos pasivos o activos, siempre tienen un rango de potencia de refrigeración estrecho en el que pueden trabajar con eficiencia energética. Las unidades de refrigeración accionadas por compresores, por ejemplo, operan con mayor eficiencia energética en operación continua. Sin embargo, la capacidad de enfriamiento máxima del circuito de enfriamiento accionado por compresor que puede lograrse en operación continua debe adaptarse a las temperaturas ambiente máximas y las pérdidas de potencia máximas de los componentes alojados en la cabina de control para garantizar un enfriamiento adecuado incluso en situaciones extremas. Como resultado, el circuito de refrigeración accionado por compresor siempre funciona de forma intermitente durante el transcurso del año, con las desventajas correspondientes en términos de consumo de energía.

35 **[0004]** En principio, para el aumento de la eficiencia energética del dispositivo de refrigeración es deseable que se mantenga lo más corto posible el período de tiempo en el que el circuito de refrigeración por compresor impulsado esté en funcionamiento.

40 **[0005]** Para hacer frente a este problema, se conocen unidades de refrigeración combinadas de la técnica anterior, que además de un circuito de refrigeración activo, tal como un circuito de enfriamiento accionado por compresor o un enfriador, tengan un circuito de enfriamiento pasivo o un elemento de enfriamiento pasivo, por ejemplo en forma de intercambiador de calor aire-aire. Dichos dispositivos de refrigeración también se denominan "dispositivos de refrigeración híbridos" en el curso posterior de la aplicación. Los circuitos de enfriamiento activo tienen una enfriadora que se enfría en el sistema y generalmente se usa para enfriar un medio de refrigeración. La máquina de refrigeración puede tener, por ejemplo, un compresor. En el caso más simple, la enfriadora puede tener un depósito de agua fría, en el que entenderá el experto en la materia que "agua" no debe interpretarse restrictivamente en aplicaciones de refrigeración, sino simplemente como un sinónimo de los elementos de refrigeración o refrigeración conocidos por la técnica anterior. Se usa refrigerante, comúnmente conocido como "medio de enfriamiento". En consecuencia, los circuitos de enfriamiento pasivo no tienen enfriadoras ni fuente de agua fría. No hay enfriamiento activo de un medio de enfriamiento.

50 **[0006]** Estas unidades de refrigeración están diseñadas de tal manera que en un rango de temperatura de la cabina tan amplio como sea posible, así como para pérdidas de potencia lo más altas posible de los componentes introducidos en la cabina, el enfriamiento necesario solo puede facilitarse pasivamente a través del intercambiador de calor aire-aire, de modo que el circuito de enfriamiento activo, por ejemplo, el circuito de enfriamiento accionado por el compresor, solo debe activarse con apoyo cuando el rendimiento de enfriamiento con la ayuda del intercambiador de calor aire-aire no sea suficiente.

60 **[0007]** Debido a que la estructura de un refrigerador, el cual se basa en un intercambiador de calor aire-aire, se diferencia fundamentalmente de la de un refrigerador que se basa en un circuito de refrigeración por compresor impulsado, hasta el momento no es posible, o solo es posible con el mayor esfuerzo posible, que con los dispositivos de refrigeración conocidos en el estado de la técnica se active el circuito de refrigeración basado en el intercambiador de calor aire-aire en paralelo al circuito de refrigeración accionado por el compresor. Además, en el caso de los dispositivos de refrigeración conocidos para el cambio entre los procesos de refrigeración mencionados anteriormente, siempre es necesario que se realicen cambios estructurales dentro del dispositivo de refrigeración. Por ejemplo, la guía de aire debe adaptarse al proceso de enfriamiento deseado mediante la rotación de las láminas. Esto requiere mecanismos de posicionamiento adecuados y el uso de servomotores, que reducen la fiabilidad del

sistema y aumentan su complejidad. Esto es particularmente crítico en el contexto de que la falla del refrigerador puede causar que el sistema de componentes electrónicos alojados en el interior de la cabina falle o incluso se destruya.

5 **[0008]** Por lo tanto, el objeto de la invención consiste en proporcionar un intercambiador de calor para la refrigeración y una cabina de control correspondiente, que aseguran el enfriamiento eficiente de la cabina, en donde ésta debería permitir la adaptación particularmente flexible de la unidad de enfriamiento a las circunstancias individuales, como la pérdida de energía de los componentes de la cabina de control y la temperatura ambiental de la cabina de control.

10 **[0009]** Este objetivo se consigue según la invención mediante un conjunto de refrigeración que tiene las características de la reivindicación 1 y por un conjunto de refrigeración que tiene las características de la reivindicación 8. Las reivindicaciones dependientes restantes se refieren en cada caso a realizaciones ventajosas de la invención.

15 **[0010]** De acuerdo con la invención, el primer intercambiador de calor está en un primer paso de aire con una primera entrada de aire y una primera salida de aire, que están abiertas al entorno de la cabina, y el segundo intercambiador de calor en un segundo paso de aire con una segunda entrada de aire y una segunda salida de aire están dispuestos en un interior de la cabina, el primer sistema de conducto del primer intercambiador de calor con el primer sistema de conducto del segundo intercambiador de calor un primer circuito cerrado de refrigerante y el segundo sistema de conducto del primer intercambiador de calor con el segundo sistema de conducto del segundo intercambiador de calor forma un segundo circuito cerrado de refrigerante, en donde uno de los circuitos de refrigerante es un circuito de enfriamiento activo y el otro circuito de refrigerante es un circuito de enfriamiento pasivo. El intercambiador de calor de la invención es, por lo tanto, en principio un intercambiador de calor con láminas enfriado por aire, que permite el intercambio de calor entre el aire que fluye a través de él y un refrigerante del primer y/o un refrigerante adicional del segundo sistema de conductos. El intercambiador de calor de acuerdo con la invención también se caracteriza en particular por el hecho de que, cuando se usa para la construcción de un refrigerador para el enfriamiento de la cabina, ofrece un alto grado de variabilidad con respecto al proceso de enfriamiento realizado. En principio, sin embargo, el intercambiador de calor de acuerdo con la invención no se limita a las aplicaciones de refrigeración de la cabina de control, pero se puede utilizar en una amplia variedad de aplicaciones de refrigeración industrial o en aplicaciones domésticas.

25 **[0011]** Preferiblemente, el primer y el segundo sistema de conducto en la dirección de flujo de aire a través del intercambiador de calor dispuestos en serie. Si uno de los dos sistemas de línea es parte de un sistema de enfriamiento pasivo y el otro sistema de línea es parte de un sistema de enfriamiento activo, es conveniente que el sistema de línea del circuito de enfriamiento pasivo esté dispuesto aguas arriba del sistema de línea del circuito de enfriamiento activo en la dirección del flujo de aire.

35 **[0012]** El intercambiador de calor de acuerdo con la invención está destinado a ser un componente modular que puede servir en la misma forma de realización para el diseño de diversos equipos de enfriamiento para la climatización de la cabina de distribución. Para lograr su integración flexible en una realización de la invención, se prevé que el primer y el segundo sistema de línea tienen cada uno una conexión para un suministro de refrigerante y una conexión para un retorno de refrigerante.

40 **[0013]** En una realización de la invención, el dispositivo de refrigeración es una cabina montada en una pared vertical del dispositivo de refrigeración de la pared de conmutación. En este caso, el primer intercambiador de calor está dispuesto preferiblemente al menos parcialmente por encima del segundo intercambiador de calor, siendo al menos uno de los dos circuitos de refrigerante pasivo. Si los intercambiadores de calor están dispuestos como se describió anteriormente y uno de los dos circuitos de refrigerante es cerrado y pasivo, aumenta el primer intercambiador de calor a temperaturas de la cabina que están por encima de la temperatura ambiente de la cabina de control, el circuito de refrigerante pasivo se llena al menos parcialmente con refrigerante, el cual en el circuito de refrigerante pasivo en la región del segundo intercambiador de calor retenía refrigerante, debido a la climatización del aire de la cabina del estado líquido al gaseoso, es enfriado por el aire del entorno más frío y, por lo tanto, se condensa y vuelve al segundo intercambiador de calor.

45 **[0014]** Mientras que se calientan los medios de enfriamiento durante la evaporación en el segundo intercambiador de calor, existe la misma cantidad de calor durante la condensación en el primer intercambiador de calor. Esta cantidad de calor elimina el refrigerante en el segundo intercambiador de calor, solo el aire de la cabina de conmutación que fluye a través del segundo intercambiador de calor y lo libera al aire ambiente durante la condensación en el primer intercambiador de calor. Esto da como resultado un flujo de calor neto desde el segundo pasillo al primer pasillo.

50 **[0015]** El primer intercambiador de calor está en el primer conducto de aire y el segundo intercambiador de calor está dispuesto en el segundo paso de aire de tal manera que el sistema de línea del circuito de refrigerante pasivo en dirección de corriente de aire está dispuesto antes del sistema de tuberías del circuito de refrigerante activo. El circuito de refrigerante activo puede ser de diseño múltiple. Por ejemplo, puede ser un circuito compresor que

incluye un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador, estando proporcionados el condensador y el evaporador por los intercambiadores de calor primero y segundo. Sin embargo, también puede ser un circuito de agua fría en el que tiene lugar el transporte de calor a través de la circulación de un líquido refrigerante, preferiblemente agua. El líquido refrigerante que fluye a través del segundo intercambiador de calor en el segundo conducto de aire puede proporcionarse por medio de una fuente de agua fría externa o a través del primer intercambiador de calor dispuesto en el primer conducto de aire.

[0016] Una cabina de control alternativa de acuerdo con la invención comprende un primer y un segundo intercambiador de calor de acuerdo con la invención, en donde se dispone el primer intercambiador de calor en un primer paso de aire con una primera entrada de aire y una primera salida de aire, que están abiertas al entorno de la cabina de control, y el segundo intercambiador de calor se dispone en un segundo paso de aire con un segundo paso de aire con una segunda entrada de aire y una segunda salida de aire, que están abiertas a un interior de la cabina de control, por lo que:

1. El primer y el segundo sistema de línea del primer intercambiador de calor están conectados en serie de modo que el primer intercambiador de calor (1.1) tiene una conexión para un suministro de refrigerante y una conexión para un retorno de refrigerante, el sistema de línea conectado en serie con el primer o el segundo sistema de línea del segundo intercambiador de calor para formar un circuito cerrado de refrigerante, y en el que el sistema de línea del segundo intercambiador de calor, que no forma parte del circuito de refrigerante cerrado, fluye a través de un refrigerante; o

2. El primer y el segundo sistema de línea del segundo intercambiador de calor están conectados en serie, de modo que el segundo intercambiador de calor (1.2) tiene una conexión para un suministro de refrigerante y una conexión para un retorno de refrigerante, en donde los sistemas de línea conectados en serie forman un circuito cerrado de refrigerante en el primer o el segundo sistema de línea del primer intercambiador de calor, y en el que el sistema de línea del primer intercambiador de calor, que no forma parte del circuito cerrado de refrigerante, es atravesado por un refrigerante,

en el que el circuito de refrigerante cerrado es pasivo y el refrigerante que fluye a través del sistema de línea es un circuito de enfriamiento activo, preferiblemente de bomba o compresor.

[0017] Puede estar previsto que el primer intercambiador de calor esté al menos parcialmente dispuesto por encima del segundo intercambiador de calor.

[0018] En una realización adicional de la invención, el intercambiador de calor, el cual tiene el sistema de línea que fluye por el refrigerante, es un evaporador o un intercambiador de calor aire-agua del circuito de refrigeración activo y, al mismo tiempo, cuando el sistema de línea que fluye por el refrigerante forma parte del primer intercambiador de calor, un condensador del circuito de enfriamiento pasivo, o, si el flujo a través del sistema de línea de refrigerante es parte del segundo intercambiador de calor, un evaporador del circuito de enfriamiento pasivo.

[0019] En una realización de la invención, uno de los circuitos de refrigerante es un circuito cerrado de refrigerante pasivo y el otro un circuito de refrigerante del compresor impulsado, en el que un medio compresor y un medio de expansión del circuito cerrado de refrigerante puede o bien puentear una línea de derivación que se puede abrir y cerrar, o bien asumir un estado en el que un filtro de refrigerante puede pasar sustancialmente sin pérdida de presión. En esta realización, la unidad de refrigeración híbrida tiene cuatro modos de funcionamiento diferentes. En un primer modo de operación, el primer circuito de refrigerante se opera activamente y el segundo circuito de refrigerante se desactiva. En un segundo modo de funcionamiento, el primer circuito de refrigerante se opera de forma pasiva y el segundo circuito de refrigerante se desactiva. En un tercer modo de operación, el primer circuito de refrigerante está activo y el segundo circuito de refrigerante se opera de manera pasiva. En un cuarto modo de operación, tanto el primer como el segundo circuito de refrigerante se operan de forma pasiva. Por lo tanto, el primer circuito de refrigerante solo debe activarse activamente cuando no se alcance la suma de las potencias de enfriamiento del primer y el segundo circuito de refrigerante, cuando el primer circuito de refrigerante se activa además del segundo.

[0020] En lugar de las líneas de derivación se puede prever que los medios de expansión o de compresión adopten un estado, en el que esencialmente dejen pasar el líquido refrigerante sin pérdida de presión. Por lo tanto, en el caso de los medios de expansión que están diseñados, por ejemplo, como válvulas de expansión con una válvula de aguja, la válvula puede colocarse en una posición abierta en la que el refrigerante puede pasar la válvula de expansión sustancialmente sin obstáculos. Asimismo, es posible que el compresor se desplace. Ninguna de las dos tiene una línea de derivación integrada o puede asumir una posición operativa, en la que el refrigerante pueda pasar sin obstáculos.

[0021] Otros detalles de la invención se explicarán con referencia a las siguientes figuras. Se muestran:

Figura 1 una realización del intercambiador de calor según la invención, en la que, para una mejor ilustración, las láminas se han omitido parcialmente;

Figura 2 una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de enfriamiento híbrido para la construcción de paredes, que combina una tubería de calor con un circuito de enfriamiento accionado por compresor;

5 Figura 3 una unidad de refrigeración que tiene un solo tubo de calor y no forma parte de la invención;

Figura 4 un dispositivo de refrigeración híbrido según la invención, que tiene un enfriador en el círculo interior;

10 Figura 5 una variante de la realización de acuerdo con la Figura 4, en la que se dispone un enfriador en el círculo interior;

Figura 6 una unidad de refrigeración híbrida para la construcción del techo, en la cual se coloca un enfriador en el círculo exterior;

15 Figura 7 una variante del dispositivo de enfriamiento de acuerdo con la Figura 6, en la cual se dispone un enfriador en el círculo exterior; y

Figura 8 una unidad de refrigeración híbrida en la que se puede transformar el circuito de refrigeración activo en pasivo.

20 **[0022]** El intercambiador de calor 1 según la figura 1 comprende un primer sistema de conducto 2 en el que está guiado un primer refrigerante, y un segundo sistema de línea 3, en el que un segundo refrigerante es guiado. Los sistemas de línea 2, 3 están compuestos cada uno por líneas de tubos paralelas que se extienden entre dos extremos longitudinales del intercambiador de calor 1. En los extremos longitudinales, las tuberías paralelas están
25 conectadas entre sí de manera que el refrigerante se guía entre un flujo de refrigerante respectivo 5 y un retorno de refrigerante 6. El intercambiador de calor 1 que se muestra en la Figura 1 está diseñado para que mueva a través de los lados longitudinales verticales de la figura mediante un gas, como el aire. El intercambiador de calor 1 tiene una pluralidad de láminas 4, en las que las laminillas adyacentes forman cada una un paso de flujo de aire a través del intercambiador de calor entre ellas. Además, las láminas 4, que también pueden diseñarse como placas de acuerdo con un intercambiador de calor de placas, tienen la tarea de acoplar térmicamente el primer y el segundo sistema de
30 líneas 2, 3 para el intercambio de calor entre sí. En la dirección de flujo descrita anteriormente del aire que fluye a través del intercambiador de calor 1, los sistemas de líneas primera y segunda 2, 3 están dispuestos uno detrás del otro en la dirección del flujo de aire. Si el primer sistema de línea 2 forma parte de un circuito de enfriamiento pasivo y el segundo sistema de línea 3 forma parte de un circuito de enfriamiento activo, y si además se prevé que el enfriamiento del aire que fluye a través del intercambiador de calor 1 tenga lugar preferiblemente a través del proceso de enfriamiento pasivo, se puede prever que el proceso de enfriamiento activo solo se active si la capacidad de enfriamiento provista por el circuito de enfriamiento pasivo es insuficiente. Dado que los dos circuitos de refrigeración se implementan independientemente uno del otro, no es necesario que el circuito de refrigeración activa se encienda de manera que el circuito de refrigeración pasiva se interrumpa o incluso se desactive por
35 completo. Si el circuito de enfriamiento activo se desactiva y, por lo tanto, el enfriamiento se realiza a través del circuito de enfriamiento pasivo, las tuberías del sistema de línea del circuito de enfriamiento activo en el primer intercambiador de calor 1 sirven, debido al acoplamiento de calor realizado con la ayuda de las láminas 4, para aumentar la capacidad de refrigeración del sistema de tuberías del circuito de refrigeración pasiva. Incluso si el circuito de enfriamiento activo está así desactivado, su sistema de línea en el intercambiador de calor 1 no es inútil. Más bien, esto sirve en este caso para aumentar la eficiencia del circuito de enfriamiento pasivo. Si se activan ambos circuitos de enfriamiento, el calor también se transfiere entre la primera y la segunda línea del sistema 2, 3 de acuerdo con un gradiente de temperatura que se produce, como resultado de lo cual se evitan los picos de calor o frío dentro del intercambiador de calor 1, de modo que una vez más se consigue aumentar la eficiencia del intercambiador de calor.

50 **[0023]** La Figura 2 muestra una cabina de distribución 7, en la que el dispositivo de enfriamiento 8 está formado como una pared del dispositivo de refrigeración. La cabina de control 7 comprende un interior de la cabina de control 7.1, en donde la unidad de enfriamiento 8 está unida a una pared exterior de la cabina de control 7 y en donde el interior 7.1 de la cabina de control 7 está conectado fluidamente a través de una entrada de aire 10 y una salida de
55 aire 11 con el segundo paso de aire 12 del refrigerador 8. El aire recogido en la cabina de control 7.1 se transporta por medio del ventilador 17 a través del pasillo 12. En el segundo paso de aire 12, se dispone un segundo intercambiador de calor 1.2 de acuerdo con la invención según la figura 1. Separado de manera fluida del segundo paso de aire 12, el dispositivo de enfriamiento 8 tiene un primer paso de aire 9, que está conectado de manera fluida al entorno de la cabina de control 7 a través de una entrada de aire 10 y una salida de aire 11. De nuevo, un ventilador 17 sirve para transportar aire ambiente a través de la entrada 10 al primer paso de aire 9 del dispositivo de enfriamiento 8. En el primer paso de aire 9, un primer intercambiador de calor de la invención 1.1 está dispuesto de acuerdo con la Figura 1, que es atravesado por el aire guiado a través del primer paso de aire 9. Los intercambiadores de calor 1.1, 1.2 están en comunicación fluida entre sí, de modo que el primer sistema de línea 2 del primer intercambiador de calor 1.1 forma un primer circuito cerrado de refrigerante 13 con el primer sistema de línea 3 del segundo intercambiador de calor 1.2 y el segundo sistema de línea 3 del primer intercambiador de calor 1.1 forma un segundo circuito de refrigerante cerrado 14 con el sistema de segunda línea 3 del segundo
60 intercambiador de calor 1.2 y el segundo sistema de línea 3 del primer intercambiador de calor 1.1 forma un segundo circuito de refrigerante cerrado 14 con el sistema de segunda línea 3 del segundo
65 intercambiador de calor 1.2 y el segundo sistema de línea 3 del primer intercambiador de calor 1.1 forma un segundo circuito de refrigerante cerrado 14 con el sistema de segunda línea 3 del segundo

intercambiador de calor 1.2.

[0024] En la realización de acuerdo con la figura 2, el primer circuito cerrado de refrigerante 13 es un circuito de refrigerante accionado por compresor con un compresor 15 y una válvula de expansión 16. En consecuencia, el primer intercambiador de calor 1.1, en la medida en que se relaciona con el primer circuito cerrado de refrigerante 13, tiene la función de un condensador y el segundo intercambiador de calor 1.2 funciona como evaporador, en cuanto se trate del primer circuito cerrado de refrigerante 13.

[0025] El segundo circuito cerrado de refrigerante 14 forma un circuito de refrigeración pasivo. Para este propósito, el primer intercambiador de calor 1.1 está dispuesto sobre el segundo intercambiador de calor 1.2. El segundo circuito cerrado de refrigerante 14 se llena al menos parcialmente con un refrigerante. El refrigerante líquido se deposita en la región inferior del segundo circuito de refrigerante cerrado 14 como resultado de fuerzas severas. Allí está dispuesto un segundo intercambiador de calor 1.2. El segundo intercambiador de calor 1.2 se desplaza a través del aire caliente de la cabina transportado a través del segundo paso de aire 12. En este caso, el refrigerante del segundo circuito cerrado de refrigerante 14 se calienta, con lo cual se evapora al menos parcialmente. El refrigerante que se evapora sube en el primer intercambiador de calor 1.1. Esto es enfriado por el aire fresco de la cabina de control 7, que es transportado por el primer paso de aire 9 por medio del ventilador 17, con lo cual el refrigerante gaseoso se condensa en el primer intercambiador de calor 1.1. El refrigerante condensado se desplaza gravitacionalmente hacia afuera del primer intercambiador de calor 1.1 hacia el segundo intercambiador de calor inferior 1.2 y puede evaporarse allí nuevamente y ascender hacia el segundo intercambiador de calor 1.2.

[0026] La unidad de refrigeración 8 según la figura 2 por lo tanto puede ser activada selectivamente en tres modos de enfriamiento diferentes, a saber exclusivamente activo, exclusivamente pasivo, o híbrido, con lo que se puede prever en el modo híbrido en particular que el proceso de refrigeración pasiva se haga funcionar de forma continua, mientras que el proceso de enfriamiento activo sirve para complementar lo proporcionado por la capacidad de enfriamiento del proceso de enfriamiento pasivo hasta el momento en que, en total, se proporciona al menos la capacidad de enfriamiento requerida.

[0027] En las figuras 3 a 7 se muestra que esencialmente una misma estructura de dispositivo de enfriamiento puede servir para realizar una variedad completa de diferentes procesos de enfriamiento. En este caso, las realizaciones de acuerdo con las figuras 3 a 5, se refieren a dispositivos de enfriamiento de pared y las realizaciones de acuerdo con las figuras 6 y 7 se refieren a dispositivos de enfriamiento que están diseñados como estructuras de techo.

[0028] La unidad de refrigeración 8 según la figura 3, que no forma parte de la invención, comprende dos intercambiadores de calor 1.1, 1.2 según la invención, en cada una del primer y del segundo sistema de tuberías 2, 3 sitúan en serie de manera que los respectivos intercambiadores de calor 1.1, 1.2 tienen cada uno una conexión para un suministro de refrigerante y una conexión para un retorno de refrigerante. El circuito de refrigeración no tiene componentes activos como compresores o bombas y, por lo tanto, se basa en el principio de tubería de calor ya descrito anteriormente. Para este propósito, es particularmente necesario que el primer intercambiador de calor 1.1 esté dispuesto al menos parcialmente sobre el segundo intercambiador de calor 1.2.

[0029] Como se muestra en la Figura 4, se puede emplear sustancialmente la misma construcción del dispositivo de enfriamiento 8 para realizar un proceso de enfriamiento híbrido, en el que el primer y el segundo sistema de tuberías 2, 3 del primer intercambiador de calor están conectados en serie 1,1, y en donde estos forman un circuito pasivo de enfriamiento cerrado 13 con uno de los dos sistemas de línea 2, 3 del segundo intercambiador de calor 1.2. El sistema de línea restante 2, 3 del segundo intercambiador de calor 1.2 forma un segundo circuito de refrigerante cerrado 14 con una fuente de agua fría 18. La fuente de agua fría 18 suministra agua refrigerada, que circula a través del intercambiador de calor 1.2 y no forma parte del dispositivo de enfriamiento 8. Este circuito de refrigerante activo adicional 14 puede servir así para proporcionar una capacidad de enfriamiento adicional, ya sea con altas pérdidas de potencia de los componentes ubicados en el interior de la cabina de control 7.1 o a altas temperaturas ambientales de la cabina de control 7, que se logra por medio del circuito de enfriamiento pasivo 13 proporcionado hasta el momento en que se proporcione suficiente refrigeración de la cabina.

[0030] Especialmente a altas temperaturas del entorno puede ser conveniente de acuerdo con la estructura mostrada en la Figura 5, realizar el circuito de refrigeración activo adicional 14 por medio del intercambiador de calor 1.1 integrado en el segundo paso de aire 9.

[0031] Las figuras 6 y 7 muestran que, del mismo modo que en las figuras 3 y 4, se pueden realizar dispositivos de enfriamiento 8 para la estructura del techo, que tienen alta variabilidad de acuerdo con la invención. Incluso con los refrigeradores, que se realizan como estructuras de techo, se permite que el usuario realice el circuito de refrigerante activo 14 junto al circuito de refrigerante pasivo 13 en el círculo exterior a través del primer intercambiador de calor 1.1 (consulte la Figura 6), o en el círculo interior a través del segundo intercambiador de calor 1.2 (véase la figura 7).

[0032] La figura 8 describe una forma ejemplar alternativa del dispositivo de refrigeración híbrido 8 de la presente

invención, que comprende un primer y un segundo intercambiador de calor 1 según la invención, que acoplan térmicamente entre sí un primer circuito cerrado de refrigerante 13 y un segundo circuito cerrado de refrigerante 14. El primer circuito cerrado de refrigerante 13 es un circuito de refrigerante activo, que tiene un compresor 15, un condensador en forma de intercambiador de calor superior 1, un expansor 16 y un evaporador en forma de intercambiador de calor inferior 1 uno tras otro en la dirección del flujo de refrigerante. El compresor 15 y los medios de expansión 16 se puentean a través de una línea de derivación 19, cada una con una válvula 20. En la posición cerrada de las válvulas 20, el primer circuito cerrado de refrigerante 13 puede ser operado activamente. Si se abren las válvulas 20, los intercambiadores de calor 1 forman una tubería de calor y, por lo tanto, un circuito de refrigerante pasivo. Los dos circuitos de refrigerante 13, 14 están dispuestos uno en relación con el otro de tal manera que los refrigerantes respectivos se transportan en la dirección opuesta entre sí cuando el primer circuito de refrigerante 13 se opera activamente. En el segundo circuito de refrigerante 14, se pasa un segundo refrigerante entre el evaporador y el condensador. El condensador y el evaporador están configurados de tal manera que los dos circuitos de refrigerante 13, 14 están acoplados térmicamente entre sí a través del evaporador y el condensador. El sensor está dispuesto a una distancia vertical sobre el receptor. El condensador está dispuesto en un primer paso de aire 9 del dispositivo de enfriamiento 8 formado por un primer sub-alojamiento del dispositivo de enfriamiento, y el evaporador y el compresor 15 y los medios de expansión 16 están dispuestos en un segundo paso de aire 12 formado por un segundo sub-alojamiento del dispositivo de enfriamiento. Por el primer paso de aire 9 y, en particular, el condensador, se transporta el aire del entorno de la cabina de distribución con la ayuda de un ventilador 17. Por medio del segundo conducto de aire 12 y, en particular, del evaporador, el aire caliente se transporta fuera del interior de la cabina de distribución con la ayuda de otro ventilador 17. Las válvulas 20 en las líneas de paso 19 son preferiblemente válvulas solenoides controlables eléctricamente.

[0033] El segundo líquido refrigerante en el segundo circuito de refrigerante 14 se transporta a través del aire de la cabina caliente a través del segundo paso de aire 12, se calienta, y a continuación, se evapora al menos parcialmente o se reduce su densidad, al menos en la medida en que se transporta a lo largo del segundo circuito de refrigeración 14 desde el evaporador al condensador. El condensador está rodeado de aire fresco de la cabina de control. Como resultado, el refrigerante se condensa o comprime de tal manera que fluye a lo largo del circuito de refrigerante 14 de vuelta al evaporador, donde es calentado nuevamente por el aire caliente de la cabina. Si el primer circuito de refrigerante 13 está también en el modo pasivo de operación, el refrigerante también puede circular entre el evaporador y el condensador de la manera descrita anteriormente con respecto al segundo circuito de refrigerante 14. En este caso, la dirección de transporte del primer refrigerante en el primer circuito de refrigerante 13 es opuesta a la dirección de flujo x dibujada. La dirección de flujo x ilustrada del primer refrigerante en el primer circuito de refrigerante 13 corresponde a la que ocurre durante la operación activa del primer circuito de refrigerante 13. En este caso, el refrigerante en el primer y el segundo circuito de refrigerante 13, 14 se mueve así en la dirección opuesta, por lo que la eficiencia del evaporador o el condensador se mejora aún más.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una disposición de refrigeración con una cabina de distribución (7) y con un aparato de refrigeración (8), que tiene
intercambiadores de calor primero y segundo (1.1, 1.2) para refrigerar la cabina de distribución, con un sistema de
primera línea (2) para un primer refrigerante y con al menos un segundo sistema de línea (3) para un segundo
refrigerante, separado de manera fluida del primer sistema de línea (2), el primer y el segundo sistema de línea (2, 3)
están acoplados térmicamente entre sí, en donde el intercambiador de calor (1) comprende una pluralidad de
10 láminas (4), laminillas adyacentes (4) que forman entre ellas un conducto de flujo de aire a través del intercambiador
de calor (1), y el primer y segundo sistema de línea (2, 3) acoplados térmicamente entre sí a través de la pluralidad
de láminas (4), **caracterizado porque** el primer intercambiador de calor (1.1) está dispuesto en un primer paso de
aire (9) con una primera entrada de aire (10) y con una primera salida de aire (11), que está abierta a los
alrededores de la cabina de distribución (7) y estando al segundo intercambiador de calor (1.2) dispuesto en un
15 segundo paso de aire (12) con una segunda entrada de aire (10) y una segunda salida de aire (11), que están
abiertas al interior (7.1) de la cabina de distribución (7), la primera línea de sistema (2) del primer intercambiador de
calor (1.1) formando con el primer sistema de línea (2) del segundo intercambiador de calor (1.2) un primer circuito
cerrado de refrigerante (13), y el segundo sistema de línea del primer intercambiador de calor (1.1) formando con el
sistema de la segunda línea (3) del segundo intercambiador de calor (1.2) un segundo circuito cerrado de
20 refrigerante (11), siendo uno de los circuitos de refrigeración un circuito de refrigerante activo y el otro circuito de
refrigerante es un circuito de refrigerante pasivo.
2. La disposición de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en la que las laminillas (4) están orientadas
paralelas entre sí.
- 25 3. La disposición de refrigeración según la reivindicación 1 o 2, en la que el primer y el segundo sistema de línea
(2,3) están dispuestos directa o indirectamente uno detrás del otro en la dirección del flujo de aire a través del
intercambiador de calor (1).
- 30 4. La disposición de enfriamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer y el
segundo sistema de línea (2, 3) tienen cada uno una conexión para un refrigerante hacia el flujo (5) y una conexión
para un retorno de refrigerante flujo (6).
- 35 5. La disposición de enfriamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos uno
de los sistemas de líneas (2, 3) se encamina de forma de meandro, de modo que se evita la formación de sifones.
- 40 6. La disposición de refrigeración según la reivindicación 1, en la que el primer intercambiador de calor (1.1) está
dispuesto al menos parcialmente por encima del segundo intercambiador de calor (1.2).
7. La disposición de refrigeración según la reivindicación 1 o 6, en la que el primer intercambiador de calor (1.1) está
45 dispuesto en el primer conducto de aire (9) y el segundo intercambiador de calor (1.2) está dispuesto en el segundo
conducto de aire (12), de tal manera que el sistema de línea del circuito de refrigerante pasivo esté dispuesto aguas
arriba del sistema de línea del circuito de refrigerante activo en la dirección del flujo de aire.
- 50 8. Una disposición de refrigeración con una cabina de distribución (7) y con un aparato de refrigeración (8) que tiene
intercambiadores de calor primero y segundo (1.1, 1.2) para refrigerar la cabina de distribución, con un sistema de
primera línea (2) para un primer refrigerante y con al menos un segundo sistema de línea (3) para un segundo
refrigerante, separado de manera fluida del primer sistema de línea (2), el primer y el segundo sistema de línea (2, 3)
están acoplados térmicamente entre sí, en donde el intercambiador de calor (1) comprende una pluralidad de
láminas (4), laminillas adyacentes (4) que forman entre ellas un conducto de flujo de aire a través del intercambiador
55 de calor (1), y estando el primer y segundo sistema de línea (2,3) acoplados térmicamente entre sí a través de la
pluralidad de láminas (4), **caracterizándose porque** el primer intercambiador de calor (1.1) está dispuesto en un
primer paso de aire (9) con una primera entrada de aire (10) y con una primera salida de aire (11), que están
abiertas a los alrededores de la cabina de distribución (7) y al segundo intercambiador de calor (1.2) que está
dispuesto en un segundo paso de aire (12) con una segunda entrada de aire (10) y con una segunda salida de aire
(11), que están abiertas al interior (7.1) de la cabina de distribución (7), en las cuales
1. El primer y el segundo sistema de línea (2,3) del primer intercambiador de calor (1.1) están conectados en
serie, formando los sistemas de línea conectados en serie (2, 3) el primer o el segundo sistema de línea (2, 3) del
segundo intercambiador de calor (1.2) un circuito cerrado de refrigerante y un flujo de refrigerante a pesar de que
60 sistema de línea (2, 3) del segundo intercambiador de calor (1.2) que no es una parte integral del circuito cerrado
de refrigerante; o
 2. El primer y el segundo sistema de línea (2, 3) del segundo intercambiador de calor (1.2) están conectados en
serie, formando los sistemas de línea conectados en serie (2, 3) el primer o el segundo sistema de línea (2, 3) del
primer intercambiador de calor (1.1) un circuito cerrado de refrigerante y un refrigerante que fluye a través de ese
65 sistema de línea (2, 3) del primer intercambiador de calor (1.1) que no es parte integrante del circuito cerrado de
refrigerante;

siendo el circuito cerrado de refrigerante un circuito de refrigerante pasivo y el sistema de línea a través del cual fluye el refrigerante es un circuito de enfriamiento activo, preferiblemente de bomba o compresor.

5 **9.** Disposición de refrigeración según la reivindicación 8, en la que el primer intercambiador de calor (1.1) está dispuesto al menos parcialmente por encima del segundo intercambiador de calor (1.2).

10 **10.** La disposición de enfriamiento de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el intercambiador de calor (1.1, 1.2) que tiene el sistema de línea (2, 3) a través del cual fluye el refrigerante es un evaporador o un intercambiador de calor de aire/agua del circuito de enfriamiento activo y al mismo tiempo, cuando el sistema de línea (2, 3) a través del cual fluye el refrigerante es parte integral del primer intercambiador de calor (1.1), es un condensador del circuito de enfriamiento pasivo o, cuando el sistema de línea (2, 3) a través del refrigerante que fluye es una parte integral del segundo intercambiador de calor (1.2), es un evaporador del circuito de enfriamiento pasivo.

15 **11.** La disposición de enfriamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 6, en donde un compresor (15) y un medio de expansión (16) del circuito de refrigerante activo están puenteados cada uno a través de una línea de derivación (19) que se puede abrir y cerrar de manera selectiva o son capaces de asumir un estado en el que un refrigerante puede pasar a través de ellos de manera no significativa o esencialmente sin pérdida de presión.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

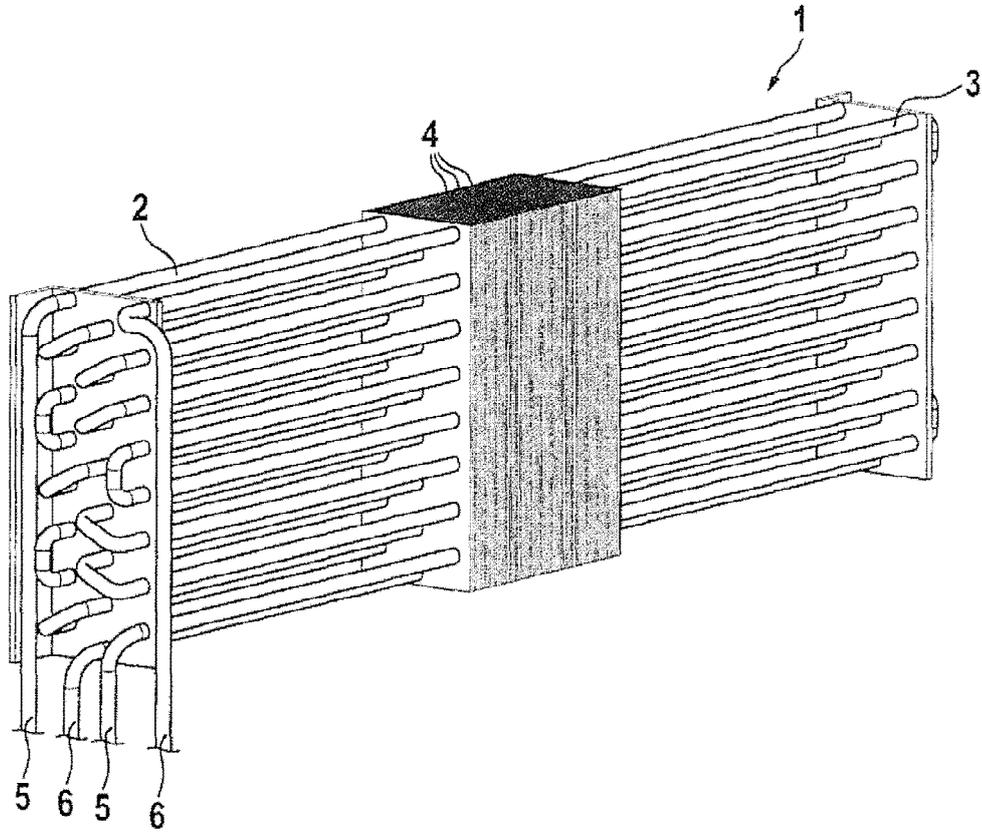


Fig. 1

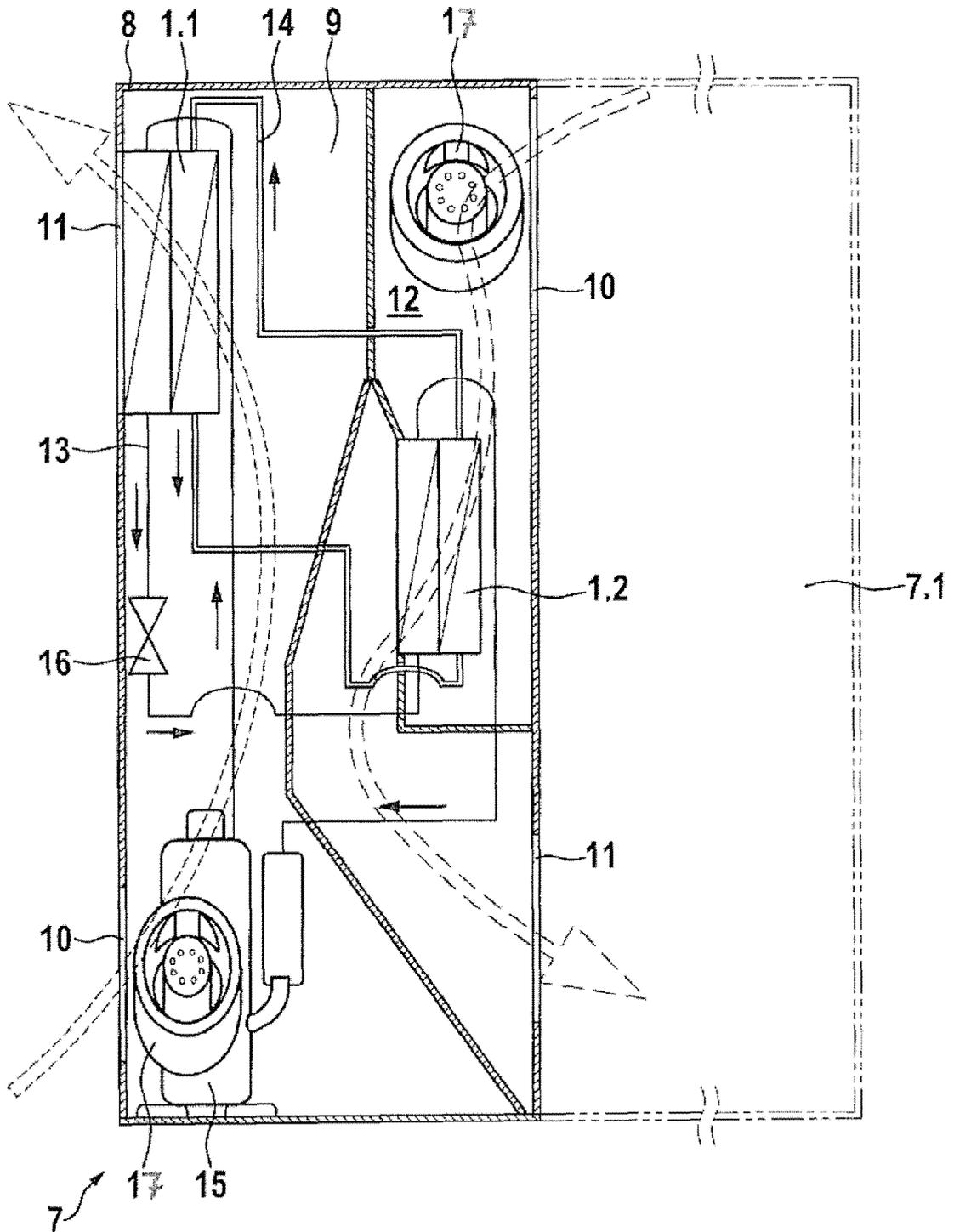


Fig. 2

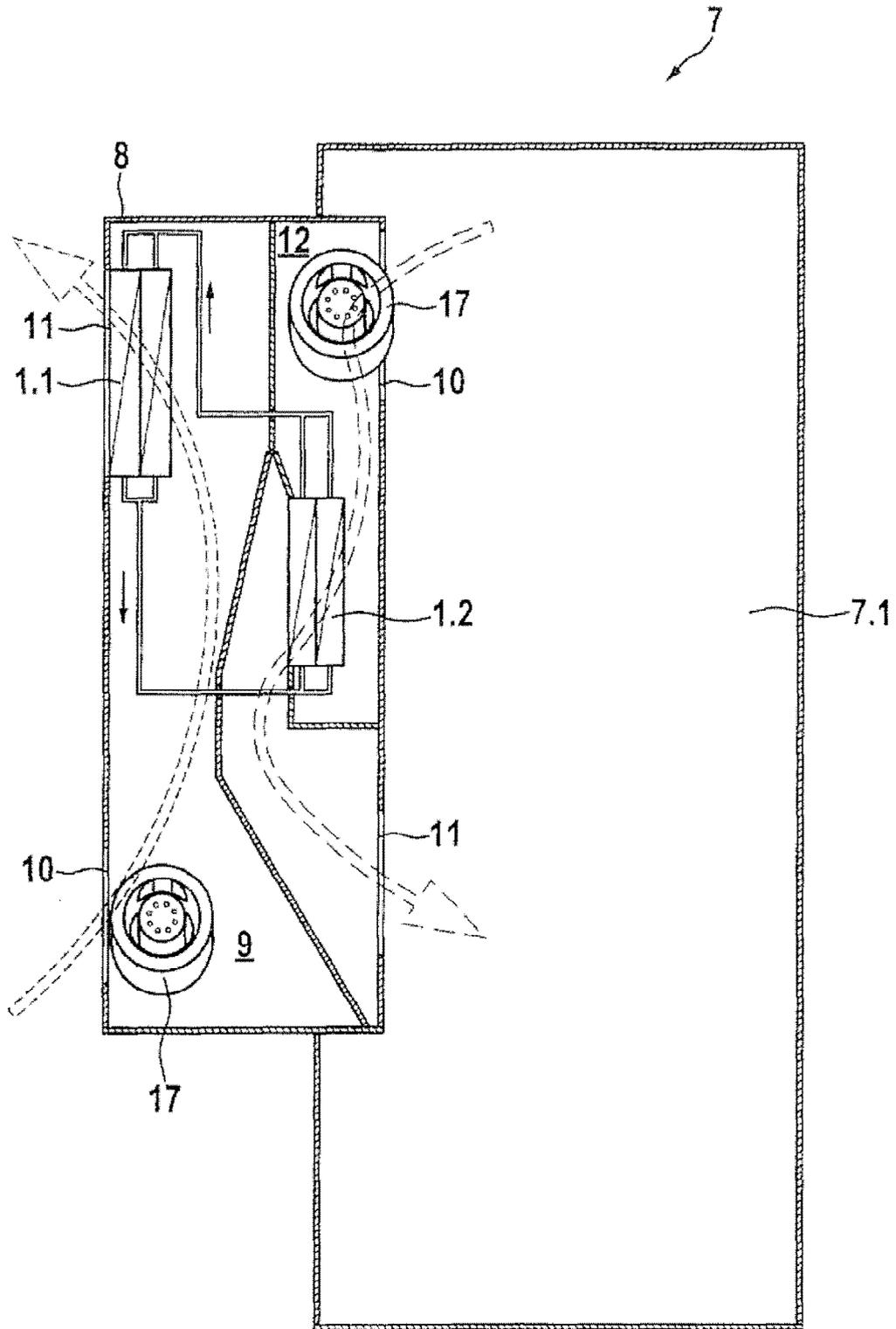


Fig. 3

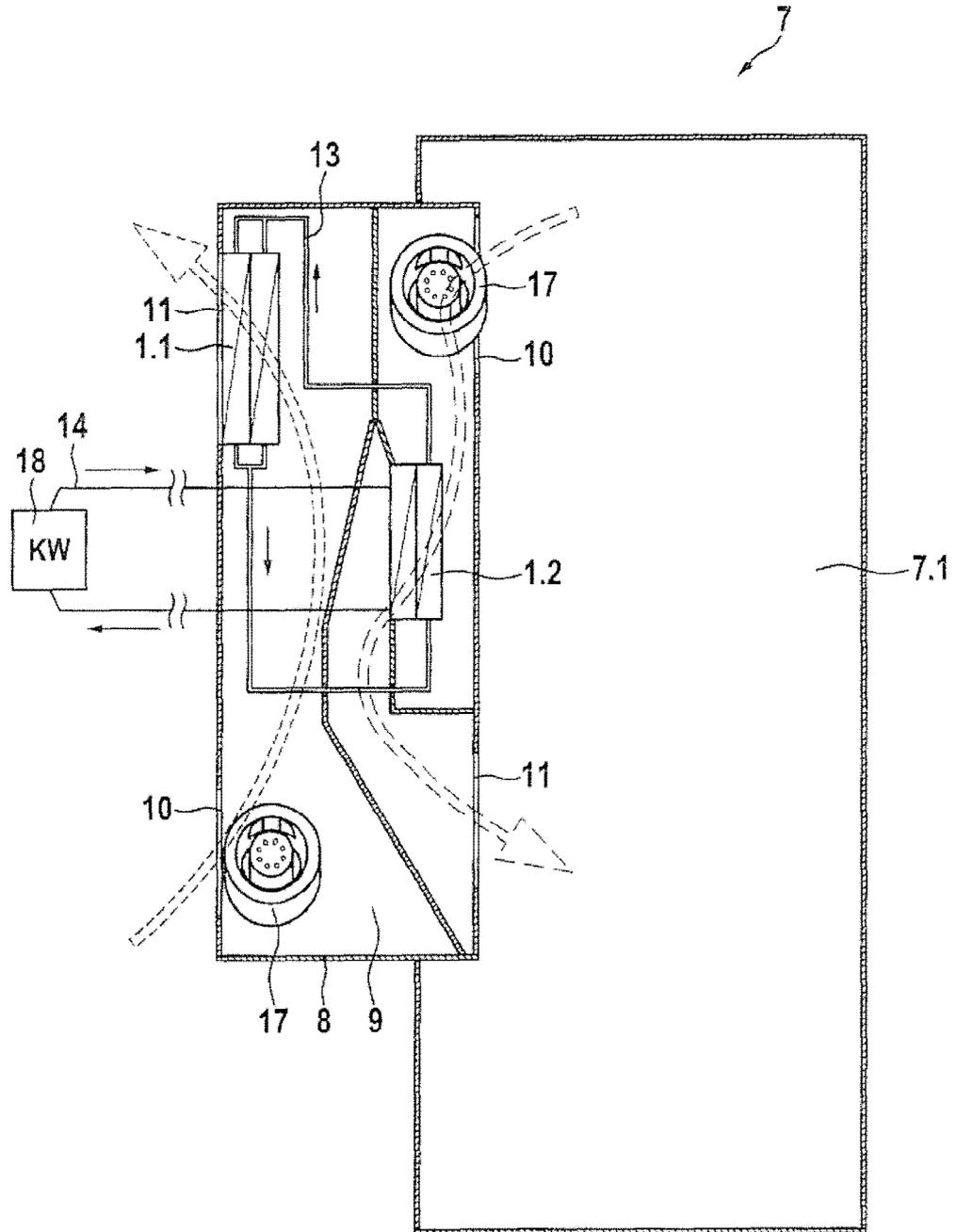


Fig. 4

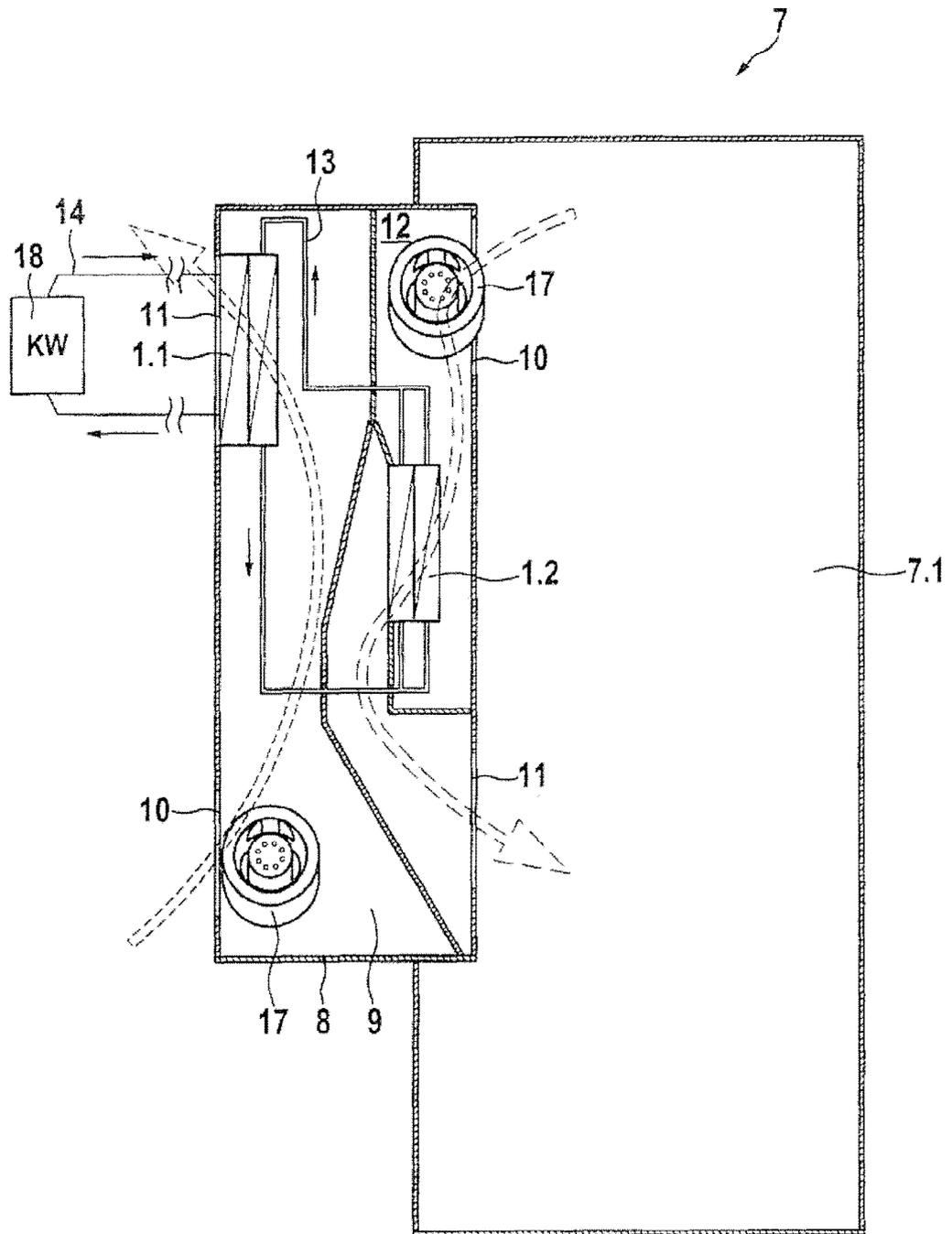


Fig. 5

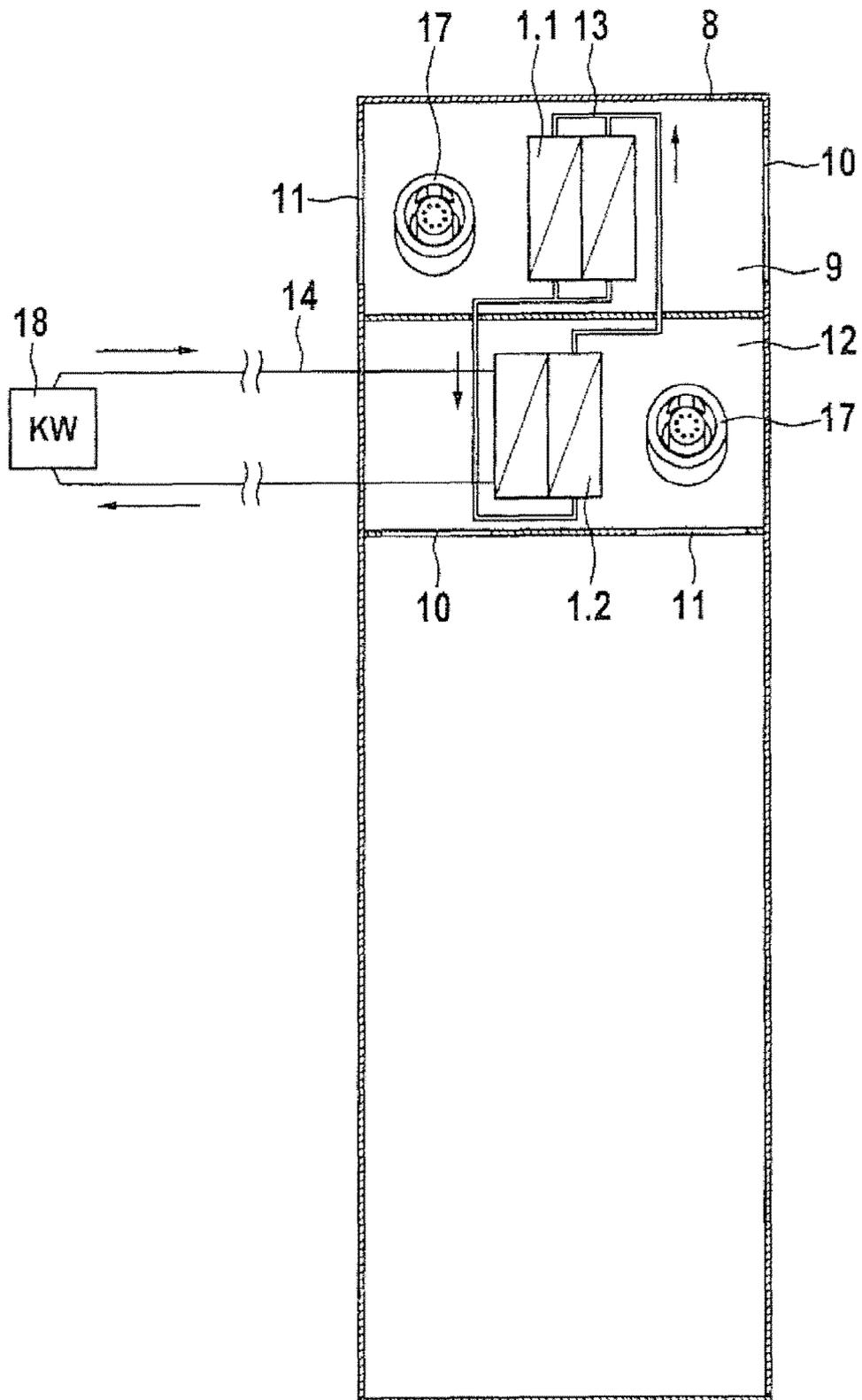


Fig. 7

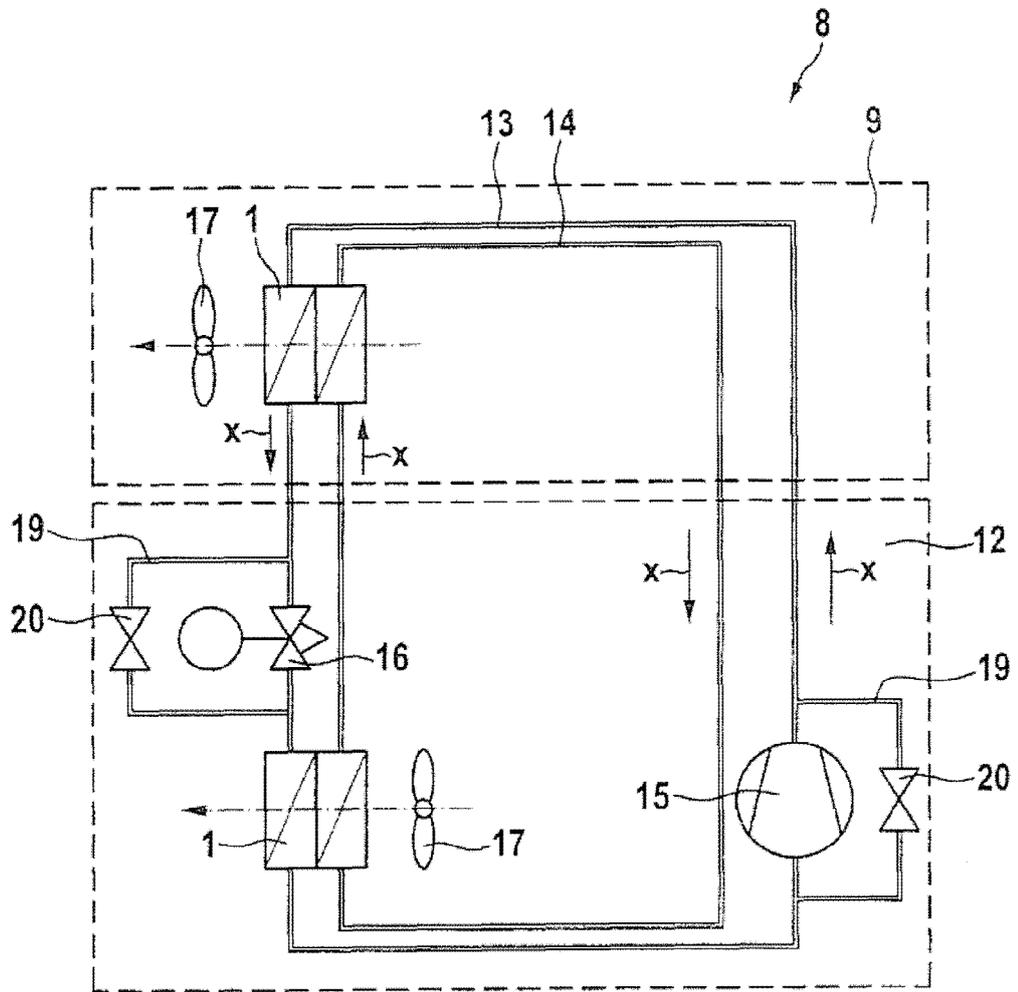


Fig. 8