

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 927**

51 Int. Cl.:

**H05K 7/20** (2006.01)

**F28D 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2013 PCT/DE2013/100286**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014 WO14032649**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2013 E 13753412 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2891396**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración para componentes dispuestos en un espacio interior de un armario de distribución**

30 Prioridad:

**31.08.2012 DE 102012108110**

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

**30.01.2017**

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:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 598 927 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

Dispositivo de refrigeración para componentes dispuestos en un espacio interior de un armario de distribución

La invención se refiere a un dispositivo de refrigeración para componentes dispuestos en un espacio interior de un armario de distribución, que presenta un armario de distribución y un aparato de refrigeración, que presenta un primer circuito de refrigerante cerrado con una máquina de refrigeración o un enfriador de agua, y en el que el aparato de refrigeración presenta, además, una primera trayectoria de aire con una primera entrada de aire y una primera salida de aire, que están abiertas hacia el entorno del armario de distribución (1), y una segunda trayectoria de aire con una segunda entrada de aire y una segunda salida de aire, que están abiertas hacia un espacio interior del armario de distribución, en el que en la primera trayectoria de aire está dispuesto un condensador de la máquina de refrigeración o un intercambiador de calor de aire y agua del enfriador de agua, y en el que en la segunda trayectoria de aire está dispuesto un evaporador de la máquina de refrigeración o un intercambiador de calor de aire y agua del enfriador de agua. Un dispositivo de refrigeración de este tipo se conoce a partir del documento DE 10 2010 009 776 A1. Los documentos DE 102 96 928 T5, DE 690 05 701 T2, US 2003/005756A A1 y US 2012/0103571 A1 describen igualmente, respectivamente, una disposición similar.

Tales aparatos de refrigeración comprenden con frecuencia una máquina de refrigeración, en la que en un circuito de refrigerante están dispuestos en la dirección de circulación del refrigerante sucesivamente un compresor, un condensador, un medio de expansión y un evaporador. La máquina de refrigeración está diseñada, en principio, para acondicionar en condiciones extremas, es decir, a temperaturas máximas del medio ambiente y con potencias de pérdida al mismo tiempo máximas de los componentes alojados en el armario de distribución una refrigeración suficiente del espacio interior del armario de distribución. No obstante, puesto que estas condiciones extremas solamente existen en casos excepcionales, la máquina de refrigeración se encuentra la mayor parte del tiempo en el modo desconectado, es decir, en un modo de funcionamiento ineficiente de energía.

Las máquinas de refrigeración tienen, además, el inconveniente de presentar un consumo de energía comparativamente alto. Por lo tanto, en principio, es deseable preparar al menos proporcionalmente la potencia de refrigeración necesaria con la ayuda de técnicas de refrigeración alternativas. A tal fin, se conocen a partir del estado de la técnica aparatos de refrigeración, que combinan un intercambiador de calor de aire-aire con una máquina de refrigeración, de manera que en el caso de una diferencia de la temperatura suficientemente grande entre la temperatura teórica del armario de distribución y la temperatura del aire ambiental del armario de distribución, se puede preparar la potencia de refrigeración necesaria exclusivamente o al menos en la mayor medida posible con la ayuda del intercambiador de calor de aire-aire. Tales aparatos de refrigeración combinados se designan en el desarrollo posterior de la solicitud también como "aparatos de refrigeración híbridos". Los aparatos de refrigeración híbridos, que presentan un intercambiador de calor de aire-aire, tienen el inconveniente de que para el caso de que la temperatura ambiental esté por encima de la temperatura del armario de distribución, se produciría un calentamiento del armario de distribución, cuando el intercambiador de calor de aire-aire fuere atravesado, además, por la corriente de aire ambiental caliente, por lo que en los aparatos de refrigeración conocidos a partir del estado de la técnica está previsto un mecanismo de trampillas costoso, para transmitir en el caso mencionado el aire ambiental desde el intercambiador de calor hacia fuera. Sin embargo, estos mecanismos son muy costosos y complicados en la manipulación.

En general, circuitos de refrigeración, que presentan una máquina de refrigeración o un enfriador de agua, introducirán frío en el sistema y servirán, en general, para la refrigeración de un medio de refrigeración, designados como circuitos de refrigeración "activos". El enfriador de agua puede presentar en el caso más sencillo un depósito de agua de refrigeración, de manera que el técnico comprenderá que "agua" en aplicaciones de refrigeración no debe entenderse en sentido limitado, sino solamente como sinónimo de los refrigerantes o agentes de frío conocidos a partir del estado de la técnica, designados en general como "medio de refrigeración". Los circuitos de refrigeración "pasivos" no presentan de manera correspondiente ninguna máquina de refrigeración ni enfriador de agua. En estos no se realiza ninguna refrigeración activa de un medio de refrigeración.

Por lo tanto, el cometido de la invención es preparar un armario de distribución del tipo indicado al principio con un aparato de refrigeración, en el que el aparato de refrigeración está configurado con medios técnicos sencillos y se puede accionar también para pequeñas diferencias de temperatura entre la temperatura teórica del armario de distribución y la temperatura ambiente del armario de distribución, es decir, sin la utilización de una máquina de frío o de un enfriador de agua.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un armario de distribución con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes 2 a 7 se refieren, respectivamente, a formas de realización ventajosas de la invención.

De acuerdo con la invención, el aparato de refrigeración presenta, además, un segundo circuito de refrigerante separado en cuanto al fluido del primer circuito de refrigerante con una disposición de tubo de calor o un termosifón de dos fases, en el que en una primera trayectoria de aire está dispuesta una zona de condensación de la

disposición de tubo de calor o del termosifón de dos fases, en el que en la segunda trayectoria de aire está dispuesta una zona de evaporación de la disposición de tubo de calor o del termosifón de dos fases, y en el que la zona de condensación y la zona de evaporación presentan, respectivamente, un intercambiador de calor de aire – refrigerante.

- 5 Con preferencia, la disposición de tubo de calor comprende un tubo de calor de gravitación, en el que la zona de evaporación está dispuesta por encima de la zona de condensación. De manera correspondiente, la primera y la segunda trayectorias de aire deberían estar dispuestas al menos por secciones entre sí de tal forma que la zona de condensación está dispuesta al menos por secciones por encima de la zona de evaporación.

- 10 Para incrementar el rendimiento del aparato de refrigeración de acuerdo con la invención, en una forma de realización de la invención está previsto que el condensador de la máquina de refrigeración esté dispuesto en la dirección de la circulación de aire a través de una primera trayectoria de aire detrás de la zona de condensación de la disposición de tubo de calor y el evaporador de la máquina de refrigeración esté dispuesto en la dirección de la circulación de aire a través de la segunda trayectoria de aire detrás de la zona de evaporación de la disposición de tubo de calor.

- 15 Con la misma finalidad, en un aparato de refrigeración, que combina una disposición de tubo de calor con un enfriador de agua, puede estar previsto que el intercambiador de calor de aire-agua del enfriador de agua esté dispuesto en la dirección de la circulación de aire a través de la primera trayectoria de aire detrás de la zona de condensación de la dispositivo de tubo de calor o en la dirección de la circulación de aire a través de la segunda trayectoria de aire detrás de la zona de evaporación de la disposición de tubo de calor.

- 20 Para conseguir un tipo de construcción especialmente compacto del primero y del segundo circuitos de refrigerante así como para conseguir un intercambio de calor de aire – refrigerante de la zona de evaporación, en una forma de realización de la invención está previsto que el intercambiador de calor de aire – refrigerante de la zona de evaporación presente un primer sistema de conducción para un primer refrigerante y un segundo sistema de conducción separado en cuanto al fluido del primer sistema de conducción para un segundo refrigerante, en el que el primero y el segundo sistemas de conducción están acoplados térmicamente entre sí, y en el que el primer sistema de conducción (es componente del primer circuito de refrigerante y el segundo sistema de conducción es componente del segundo circuito de refrigerante.

- 25 En este caso, el primer sistema de conducción del intercambiador de calor de aire – refrigerante de la zona de evaporación puede presentar o formar un evaporador de la máquina de refrigeración o un intercambiador de calor de aire – agua del enfriador de agua.

- 30 De manera alternativa o adicional, el intercambiador de calor de aire – refrigerante de la zona de condensación puede presentar de manera similar un primer sistema de conducción para un primer refrigerante y un segundo sistema de conducción separado en cuanto al fluido del primer sistema de conducción para un segundo refrigerante, en el que el primero y el segundo sistemas de conducción están acoplados térmicamente entre sí, y en el que el segundo sistema de conducción es componente del segundo circuito de refrigerante.

De la misma manera, en la última forma de realización mencionada el primer sistema de conducción del intercambiador de calor de aire – refrigerante de la zona de condensación puede presentar o formar un condensador de la máquina de refrigeración o un intercambiador de calor de aire – agua del enfriador de agua.

Otros detalles de la invención se explican con la ayuda de las siguientes figuras.

- 40 La figura 1 muestra un intercambiador de calor con dos sistemas de conducción separados en cuanto al fluido uno del otro y acoplados térmicamente entre sí.

La figura 2 muestra un dispositivo de refrigeración según la invención con un aparato de refrigeración configurado como aparato de montaje en la pared con una máquina de refrigeración y una disposición de tubo de calor.

- 45 La figura 3 muestra un dispositivo de refrigeración según la invención con un aparato de refrigeración configurado como aparato de montaje en la pared con un enfriador de agua en el circuito interior.

La figura 4 muestra un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención con un aparato de refrigeración configurado como aparato de montaje en la pared con un enfriador de agua en el circuito exterior.

La figura 5 muestra un dispositivo de refrigeración según la invención con un aparato de refrigeración configurado como aparato de montaje en el techo con un enfriador de agua en el circuito interior.

- 50 La figura 6 muestra un dispositivo de refrigeración según la invención con un aparato de refrigeración configurado como aparato de montaje en el techo con un enfriador de agua en el circuito interior.

La figura 7 muestra una dispositivo de tubo de calor para la utilización en un aparato de refrigeración configurado

como aparato de montaje en el techo según las figuras 5 y 6; y

La figura 8 muestra un aparato de refrigeración según la invención, en el que un medio de expansión y un compresor de la máquina de refrigeración del primer circuito de refrigerante se pueden puentear, respectivamente.

En la forma de realización representada en la figura 1 de un intercambiador de calor de aire – refrigerante 10 del segundo circuito de refrigerante, éste está configurado en una sola pieza con un evaporador o bien un intercambiador de calor de aire – agua 12 del primer circuito de refrigerante. El intercambiador de calor 10 presenta un primer sistema de conducción 13, en el que se conduce un primer refrigerante del primer circuito de refrigerante, y un segundo sistema de conducción 14, en el que se conduce un segundo refrigerante del segundo circuito de refrigerante. Los sistemas de conducción 13, 14 están dispuestos, respectivamente, por bandas de tubos paralelas, que se extiende entre dos extremos longitudinales del intercambiador de calor 10. En los extremos longitudinales, las tuberías paralelas están conectadas entre sí de tal manera que el refrigerante está conducido entre un avance de refrigerante 15 respectivo y un retorno de refrigerante 16. El intercambiador de calor 10 representado en la figura 1 está diseñado para ser atravesado por la corriente de un gas, por ejemplo aire, a través de sus lados longitudinales verticales en la representación. El intercambiador de calor 10 presenta una pluralidad de láminas 14, de manera que las láminas 17 vecinas, respectivamente, configuran un canal de circulación de aire a través del intercambiador de calor. Además, las láminas 17 tienen el cometido de acoplar térmicamente entre sí el primero y el segundo sistema de conducción 13, 14 para el intercambio de calor. En la dirección de la circulación descrita anteriormente del aire que circula a través del intercambiador de calor 10 están dispuestos el primero y el segundo sistemas de conducción 13, 14 uno detrás del otro en la dirección de la circulación de aire. Si el primer sistema de conducción 13 es componente de un circuito de aire que presenta una máquina de refrigeración o un enfriador de agua y el segundo sistema de conducción 14 es componente de un circuito de refrigeración que presenta una disposición de tubo de calor y, además, está previsto que la refrigeración del aire que circula a través del intercambiador de calor se realice con preferencia a través de la disposición de tubo de calor, puede estar previsto que la máquina de refrigeración o bien el enfriador de agua solamente se ponga en funcionamiento cuando no es suficiente la potencia de refrigeración preparada a través de la disposición de tubo de refrigeración. Puesto que los dos circuitos de refrigeración 13, 14 están configurados independientes entre sí, no es necesario para la conexión de la máquina de refrigeración o bien del enfriador de agua que se desactive la disposición de tubo de calor. Cuando el circuito de refrigeración activo está fuera de servicio y de esta manera la refrigeración debe realizarse a través del circuito de refrigeración pasivo, las tuberías del sistema de conducción 13 del circuito de refrigeración activo sirven en el primer intercambiador de calor 10, en virtud del acoplamiento térmico realizado con la ayuda de las láminas 17 para elevar la potencia de refrigeración del sistema de conducción 14 del circuito de refrigeración pasivo. Incluso cuando el circuito de refrigeración activo está de esta manera fuera de servicio, su sistema de conducción 13 no es inútil en el intercambiador de calor. Más bien éste sirve en este caso para la elevación del rendimiento del circuito de refrigeración pasivo.

La figura 2 muestra un armario de distribución 1, en el que el aparato de refrigeración 2 está configurado como un aparato de refrigeración de montaje en la pared. El armario de distribución 1 comprende un espacio interior 9 de armario de distribución, en el que en una pared exterior del armario de distribución 1 está colocado el aparato de refrigeración y en el que el espacio interior 9 del armario de distribución 1 está conectado en comunicación de fluido a través de una entrada de aire 6 y una salida de aire 7 con la segunda trayectoria de aire 8 del aparato de refrigeración 2. El aire recibido en el armario de distribución 1 es transportado con la ayuda del ventilador 18 a través de la segunda trayectoria de aire 8. En la segunda trayectoria de aire 8 está dispuesto un segundo intercambiador de calor 10 según la invención según la figura 1. El intercambiador de calor en la segunda trayectoria de aire 8 presenta un evaporador 11.1 y una zona de evaporación 11.3 de una disposición de tubo de calor, de manera que la zona de evaporación 11.3 está colocada delante del evaporador 11.1 en la dirección de la circulación de aire a través de la segunda trayectoria de aire 8. El aparato de refrigeración 2 presenta, separada en cuanto al fluido de la segunda trayectoria de aire 8, una primera trayectoria de aire 5, que está en conexión de fluido a través de una entrada de aire 6 y una salida de aire 7 con el entorno del armario de distribución 1. De nuevo, un ventilador 18 sirve para transportar el aire ambiental a través de la entrada 6 a la primera trayectoria de aire 5 del aparato de refrigeración 2. En la primera trayectoria de aire 5 está dispuesto un primer intercambiador de calor 10 según la invención según la figura 1, que es atravesado por la corriente de aire conducido a través de la primera trayectoria de aire 5. El intercambiador de calor en la primera trayectoria de aire 5 presenta un condensador 11.2 de una disposición de tubo de calor, de manera que la zona de condensación 11.2 está colocada delante del condensador 11.1 en la dirección de la circulación de aire a través de la primera trayectoria de aire 5. Los intercambiadores de calor 10 están conectados en fluido entre sí, de tal manera que el primer sistema de conducción 13 del primer intercambiador de calor 10 forma con el primer sistema de conducción 13 del segundo intercambiador de calor 10 un primer circuito cerrado de refrigerante 43 y el segundo sistema de conducción 14 del primer intercambiador de calor 10 forma con el segundo sistema de conducción 14 del segundo intercambiador de calor 10 un segundo circuito cerrado de refrigerante 4.

El primer circuito cerrado de refrigerante 3 es en la forma de realización según la figura 2 un circuito de refrigerante accionado por compresor con un compresor 19 y una válvula de expansión 20. Por consiguiente, el primer intercambiador de calor 10, en lo que se refiere al primer circuito cerrado de refrigerante 3, tiene la función de un

condensador y el segundo intercambiador de calor 10, en lo que se refiere al primer circuito cerrado de refrigerante 3, tiene la función de un evaporador.

El segundo circuito cerrado de refrigerante 4 forma un tubo de calor, llamado también 'Heatpipe'. A tal fin, el primer intercambiador de calor 10 está dispuesto por encima del segundo intercambiador de calor 10. El segundo circuito cerrado de refrigerante 4 está al menos parcialmente lleno con un refrigerante. Para aplicaciones de tubo de calor, refrigerantes adecuados se conocen a partir del estado de la técnica y pueden comprender agua. El refrigerante líquido se almacena, condicionado por la fuerza de la gravedad, en la zona inferior del segundo circuito cerrado de refrigerante 4, donde se encuentra la zona de evaporación del tubo de calor. Éste forma precisamente el segundo intercambiador de calor 10. El segundo intercambiador de calor 10 es atravesado por la corriente de aire caliente del armario de distribución transportada a través de la segunda trayectoria de aire 8. En este caso, se calienta el refrigerante del segundo circuito cerrado de refrigerante 4, después de lo cual se evapora al menos parcialmente. El refrigerante que se evapora se eleva en el primer intercambiador de calor 10, que forma precisamente la zona de condensación del tubo de calor. El primer intercambiador de calor 10 es refrigerado por el aire ambiente frío del armario de distribución 1, que es transportado a través de la primera trayectoria de aire 5 con la ayuda del ventilador 18, después de lo cual el refrigerante en forma de gas se condensa en el primer intercambiador de calor 10. El refrigerante condensado migra accionado por la fuerza de la gravedad desde el primer intercambiador de calor 10 de retorno al segundo intercambiador de calor 10 colocado más bajo y se puede evaporar allí de nuevo y elevarse otra vez al segundo intercambiador de calor 10.

El aparato de refrigeración 2 según la figura 2 se puede accionar de esta manera opcionalmente en tres modos de refrigeración diferentes, a saber, exclusivamente activo, exclusivamente pasivo, o híbrido, de manera que en el modo híbrido puede estar previsto especialmente que el proceso de refrigeración pasivo sea accionado de forma permanente, mientras que el proceso de refrigeración activo sirve para completar la potencia de refrigeración preparada con la ayuda del proceso de refrigeración pasivo hasta el punto de que en suma se proporciona al menos la potencia de refrigeración requerida, para lo que se sincroniza el proceso de refrigeración activo.

En las figuras 3 a 6 se representa que esencialmente una y la misma estructura de aparato de refrigeración puede servir para realizar una gran variedad de procesos de refrigeración diferentes. En este caso, las formas de realización según las figuras 3 y 4 se refieren a aparatos de refrigeración de pared y las formas de realización según las figuras 5 y 6 se refieren a aparatos de refrigeración que están configurados como estructuras de techo.

La figura 3 muestra un aparato de refrigeración híbrido con un enfriador de agua en el circuito interior. El primero y el segundo sistemas de conducción 13, 14 del primer intercambiador de calor 10 en la primera trayectoria de aire 5 están conectados en serie, de manera que éstos forman un tubo de calor con el segundo sistema de conducción 14 del segundo intercambiador de calor 10. El segundo sistema de conducción 14 remanente del segundo intercambiador de calor 10 forma con una fuente de agua fría 21 el segundo circuito cerrado de refrigerante 4 y, por lo tanto, un enfriador de agua. La fuente de agua fría 21 forma el segundo circuito refrigerado de circulación 4 y, por lo tanto, un enfriador de agua. La fuente de agua fría 21 acondiciona agua refrigerada, que circula a través del segundo intercambiador de calor 10 y no es componente del aparato de refrigeración 2. Este circuito de refrigerante activo 4 adicional puede servir de esta manera para acondicionar o bien con altas potencias de pérdida de los componentes alojados en el espacio interior del aparato de distribución 9 o a altas temperaturas ambientales del armario de distribución 1 una potencia de refrigeración adicional, que complementa la potencia de refrigeración acondicionada con la ayuda del circuito de refrigerante pasivo 3 hasta el punto de que en suma se proporciona una refrigeración suficiente del armario de distribución.

Especialmente a altas temperaturas ambientales puede ser conveniente de acuerdo con la estructura según la figura 4 realizar el circuito de refrigerante activo 4 adicional con la ayuda del intercambiador de calor 10 integrado en la segunda trayectoria de aire 8. Aquí el circuito de refrigerante activo comprende de nuevo un enfriador de agua.

Las figuras 4 y 5 muestran que de manera similar a las figura 3 y 4 se pueden realizar aparatos de refrigeración 2 para la estructura de techo, que presentan la alta variabilidad según la invención. También en aparatos de refrigeración, que están realizados como estructuras de techo, el usuario tiene la opción de realizar el circuito de refrigerante activo 4, junto al circuito de refrigerante pasivo 3 o bien en el circuito exterior a través del primer intercambiador de calor 10 (ver la figura 5) o en el circuito interno a través del segundo intercambiador de calor 10 (ver la figura 6).

La figura 7 muestra una forma de realización ejemplar de una disposición de tubo de calor, como puede encontrar aplicación especialmente en aparato de refrigeración de estructura de techo.

La disposición de tubo de calor 24 comprende un sistema de conducción, que está compuesto por secciones de tubo 25 guiadas verticales. Las secciones de tubo 25 están constituidas, respectivamente, de parejas de tuberías paralelas, que están conectadas entre sí en comunicación de fluido en su extremo superior con la ayuda de una pieza de desviación en forma de U. En el extremo inferior de cada sección de tubo 25, las tuberías de cada sección de tubo 25 desembocan en un tubo colector 26 común, que conecta entre sí en comunicación de fluido las secciones

de tubo 25. La dispositivo de tubo de calor 24 está dividida por medio de una lámina extrema 27 que se extiende horizontalmente en una zona de condensación 24.1 y una zona de evaporación 24.2, de manera que cuando el intercambiador de aire-aire 10 está montado, la zona de condensación 24.1 está dispuesta en una de las trayectorias de aire del aparato de refrigeración y la zona de evaporación 24.2 está dispuesta en la segunda trayectoria de aire del aparato de refrigeración. La lámina extrema 27 sirve para el posicionamiento y fijación de la disposición de tubo de calor 24 en un paso, que está configurado en una pared intermedia, que separa la primera trayectoria de aire de la segunda trayectoria de aire. Las tuberías de las secciones de tubo 25 están guiadas a través de láminas 17 conductoras térmicas, que se extienden horizontalmente y están acopladas térmicamente en éstas, de manera que entre las láminas 17 vecinas está configurada, respectivamente, una ranura de conducción de aire. Las láminas 17 se extienden de esta manera precisamente en la dirección del movimiento del aire transportado a través de la primera trayectoria de aire o bien de la segunda trayectoria de aire y sirven para mejorar el intercambio de aire entre la zona de evaporación 24.2 o bien la zona de condensación 24.1 y el aire conducido a través de la trayectoria de aire respectiva.

En el sistema de conducción de la disposición de tubo de calor 24 está reservado un refrigerante que, accionado por la fuerza de la gravedad en virtud de la disposición vertical de las secciones de tubo 25 se acumula sobre todo en la zona inferior de la disposición de tubo de calor 24 y, por lo tanto, en el tubo colector 26 así como en la zona de evaporación 24.2. De acuerdo con la invención, la zona de evaporación 24.2 está dispuesta precisamente en la segunda trayectoria de aire 8 del aparato de refrigeración y de esta manera es atravesada por la corriente de aire caliente desde el espacio del armario de distribución 9. El aire caliente puede intercambiar calor a través de las tuberías o bien las láminas 17 conductoras de calor con el refrigerante en la zona de evaporación 24.2, que pasa a continuación desde el estado de agregado líquido al estado de agregado en forma de gas y migra a lo largo de las tuberías hasta la zona de condensación 24.1 de la disposición de tubo de calor 24. La zona de condensación 24.1 debe encontrarse según la invención precisamente en la primera trayectoria de aire 5 del aparato de refrigeración 2, de manera que ésta es rodeada precisamente por la corriente de aire ambiental frío del armario de distribución 1. Esto tiene como consecuencia que el refrigerante en forma de gas, que está almacenado en la zona de condensación 24.1 de la disposición de tubo de calor 24 puede intercambiar energía térmica con el aire ambiental transportado a través de la primera trayectoria de aire 3, después de lo cual de condensa y accionado por la fuerza de la gravedad fluye de retorno desde la zona de condensación 24.1 hacia la zona de evaporación 24.2

Se entiende que el sistema de conducción y en particular sus secciones de tubo no tienen que estar alineadas exactamente verticales, para que se pueda alcanzar la funcionalidad descrita anteriormente. Más bien es concebible también una disposición acodada de la disposición de tubo de calor 24 en el aparato de refrigeración, por ejemplo para conseguir un aparato de refrigeración economizador de espacio, de estructura menos alta.

La figura 8 describe esquemáticamente una forma de realización alternativa del aparato de refrigeración híbrido 2 según la invención, con un primero y un segundo intercambiadores de calor 10 según la invención, que acoplan térmicamente entre sí un primer circuito cerrado de refrigerante 3 y un segundo circuito cerrado de refrigerante 4. El primer circuito cerrado de refrigerante 3 es un circuito de refrigerante activo, que presenta sucesivamente en la dirección de circulación del refrigerante un compresor 19, un condensador en forma de intercambiador de calor superior 10, una válvula de expansión 20 y un evaporador en forma del intercambiador de calor inferior 10. El compresor 19 y la válvula de expansión 20 están puenteados a través de un conducto de derivación 22, que presenta, respectivamente, una válvula 23. En la posición cerrada de las válvulas 23 se puede accionar activamente el primer circuito cerrado de refrigerante 3. Si las válvulas 23 están abiertas, los intercambiadores de calor 10 forman una disposición de tubo de calor y con ello un circuito de refrigerante pasivo. Los dos circuitos de refrigerante 3, 4 están dispuestos de tal forma entre sí que los refrigerantes respectivos son transportados en dirección opuesta entre sí, cuando el primer circuito de refrigerante 3 es accionado activamente. En el segundo circuito de refrigerante 4, un segundo refrigerante es conducido entre el evaporador y el condensador. El condensador y el evaporador están configurados de tal manera entre sí que los dos circuitos de refrigerante 3, 4 están acoplados térmicamente entre sí a través del evaporador y el condensador. El condensador está dispuesto a una distancia vertical por encima del evaporador. El condensador está dispuesto en una primera trayectoria de aire 5 del aparato de refrigeración 2, formada por una primera carcasa parcial del aparato de refrigeración, y el evaporador así como el condensador 19 y la válvula de expansión 20 están dispuestos en una segunda trayectoria de aire 8 formada por una segunda carcasa parcial del aparato de refrigeración 2. A través de la primera trayectoria de aire 5 y especialmente el condensador se transporta aire ambiental del armario de distribución 1 con la ayuda de un ventilador 18. A través de la segunda trayectoria de aire 8 y especialmente el evaporador se transporta aire caliente desde el interior del armario de distribución 1 con la ayuda de otro ventilador 18. Las válvulas 23 en los conductos de derivación 22 son con preferencia válvulas magnéticas controlables eléctricamente.

El segundo refrigerante en el segundo circuito de refrigerante 4 es calentado a través del aire caliente del armario de distribución, que es transportado a través de la segunda trayectoria de aire 8, después de lo cual éste se evapora al menos parcialmente o se reduce su densidad al menos hasta el punto de que es transportado a lo largo del segundo circuito de refrigerante 4 desde el evaporador hasta el condensador. El condensador es rodeado por la corriente de aire ambiental más frío del armario de distribución. De esta manera, el refrigerante se condensa o bien se comprime de tal manera que fluye a lo largo del circuito de refrigerante 4 de retorno al evaporador, para ser calentado allí de

nuevo por el aire templado del armario de distribución. Si el primer circuito de refrigerante 3 se encuentra de la misma manera en el modo de funcionamiento pasivo, también en éste puede circular el refrigerante de la manera descrita anteriormente con referencia al segundo circuito de refrigerante 4 entre el evaporador y el condensador. En este caso, la dirección de transporte del primer refrigerante en el primer circuito de refrigerante 3 está en contra de la dirección de la circulación x representada. La dirección de la circulación x representada del primer refrigerante en el primer circuito de refrigeración 3 corresponde al que se ajusta en el modo activo del primer circuito de refrigeración 3.

**Lista de signos de referencia**

	1	Armario de distribución
10	2	Aparato de refrigeración
	3	Primer circuito cerrado de refrigeración
	4	Segundo circuito cerrado de refrigeración
5	5	Primera trayectoria de aire
	6	Entrada de aire
15	7	Salida de aire
	8	Segunda trayectoria de aire
	9	Espacio interior del armario de distribución
	10	Intercambiador de calor de aire – refrigerante
	11	Condensador
20	11.1	Evaporador
	11.2	Zona de condensación
	11.3	Zona de evaporación
	12	Intercambiador de calor de aire-agua
	13	Primer sistema de conducción
25	14	Segundo sistema de conducción
	15	Avance de refrigerante
	16	Retorno de refrigerante
	17	Láminas
	18	Ventilador
30	19	Compresor
	20	Válvula de expansión
	21	Fuente de agua fría
	22	Conducto de derivación
	23	Válvula
35	24	Disposición de tubo de calor
	24.1	Zona de condensación
	24.2	Zona de evaporación
	25	Secciones de tubos verticales
	26	Tubo colector
40	27	Lámina final

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo de refrigeración para componentes dispuestos en un espacio interior (9) de un armario de distribución (1), que presenta un armario de distribución (1) y un aparato de refrigeración (2), que presenta un primer circuito de refrigerante (3) cerrado con una máquina de refrigeración o un enfriador de agua, y en el que el aparato de refrigeración (2) presenta, además, una primera trayectoria de aire (5) con una primera entrada de aire (6) y una primera salida de aire (7), que están abiertas hacia el entorno del armario de distribución (1), y una segunda trayectoria de aire (8) con una segunda entrada de aire (6) y una segunda salida de aire (7), que están abiertas hacia un espacio interior (9) del armario de distribución (1), en el que en la primera trayectoria de aire (5) está dispuesto un condensador (11) de la máquina de refrigeración o un intercambiador de calor de aire y agua (12) del enfriador de agua, y en el que en la segunda trayectoria de aire (8) está dispuesto un evaporador de la máquina de refrigeración o un intercambiador de calor de aire y agua (12) del enfriador de agua, caracterizado por que el aparato de refrigeración presenta, además, un segundo circuito de refrigerante (4) separado en cuanto al fluido del primer circuito de refrigerante (3), con una disposición de tubo de calor o un termosifón de dos fases, en el que en la primera trayectoria de aire (5) está dispuesta una zona de condensación de la disposición de tubo de calor o del termosifón de dos fases, en el que en la segunda trayectoria de aire (8) está dispuesta una zona de evaporación de la disposición de tubo de calor o del termosifón de dos fases, y en el que la zona de condensación y la zona de evaporación presentan, respectivamente, un intercambiador de calor de aire – refrigerante (10).
- 10 2.- Dispositivo de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el condensador (11) de la máquina de refrigeración está dispuesto en la dirección de la circulación de aire a través de una primera trayectoria de aire detrás de la zona de condensación (11.2) de la disposición de tubo de calor y el evaporador (11.1) de la máquina de refrigeración está dispuesto en la dirección de la circulación de aire a través de la segunda trayectoria de aire detrás de la zona de evaporación (11.3) de la disposición de tubo de calor.
- 15 3.- Dispositivo de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el intercambiador de calor de aire-agua del enfriador de agua está dispuesto en la dirección de la circulación de aire a través de la primera trayectoria de aire detrás de la zona de condensación de la dispositivo de tubo de calor o en la dirección de la circulación de aire a través de la segunda trayectoria de aire detrás de la zona de evaporación de la disposición de tubo de calor.
- 20 4.- Dispositivo de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el intercambiador de calor de aire – refrigerante (10) de la zona de evaporación presenta un primer sistema de conducción (13) para un primer refrigerante y un segundo sistema de conducción (14) separado en cuanto al fluido del primer sistema de conducción (13) para un segundo refrigerante, en el que el primero y el segundo sistema de conducción (13, 14) están acoplados térmicamente entre sí, y en el que el primer sistema de conducción (13) es componente del primer circuito de refrigerante (3) y el segundo sistema de conducción (14) es componente del segundo circuito de refrigerante (4).
- 25 5.- Dispositivo de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el primer sistema de conducción (13) del intercambiador de calor de aire – refrigerante (10) de la zona de evaporación presenta o forma un evaporador de la máquina de refrigeración o un intercambiador de calor de aire – agua del enfriador de agua.
- 30 6.- Dispositivo de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el intercambiador de calor de aire – refrigerante (10) de la zona de condensación presenta un primer sistema de conducción (13) para un primer refrigerante y un segundo sistema de conducción (14) separado en cuanto al fluido del primer sistema de conducción (13) para un segundo refrigerante, en el que el primero y el segundo sistemas de conducción (13, 14) están acoplados térmicamente entre sí, y en el que el primer sistema de conducción (13) es componente del primer circuito de refrigerante (3) y el segundo sistema de conducción (14) es componente del segundo circuito de refrigerante (4).
- 35 7.- Dispositivo de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el primer sistema de conducción (13) del intercambiador de calor de aire – refrigerante (10) de la zona de condensación presenta o forma un condensador de la máquina de refrigeración o un intercambiador de calor de aire – agua del enfriador de agua.
- 40
- 45

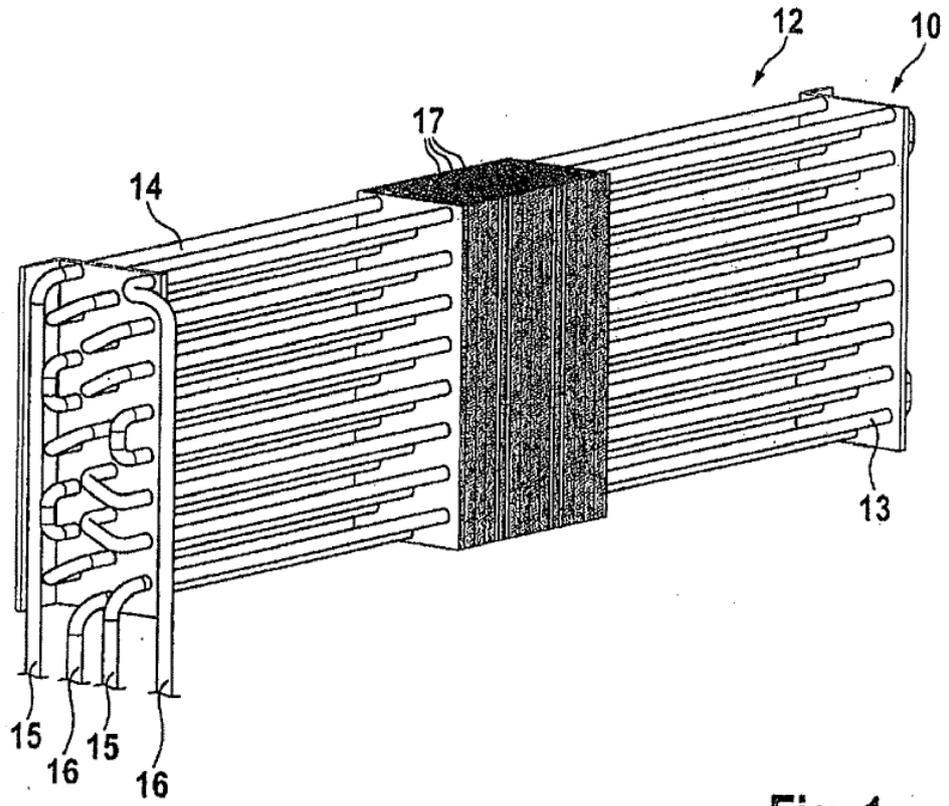


Fig. 1

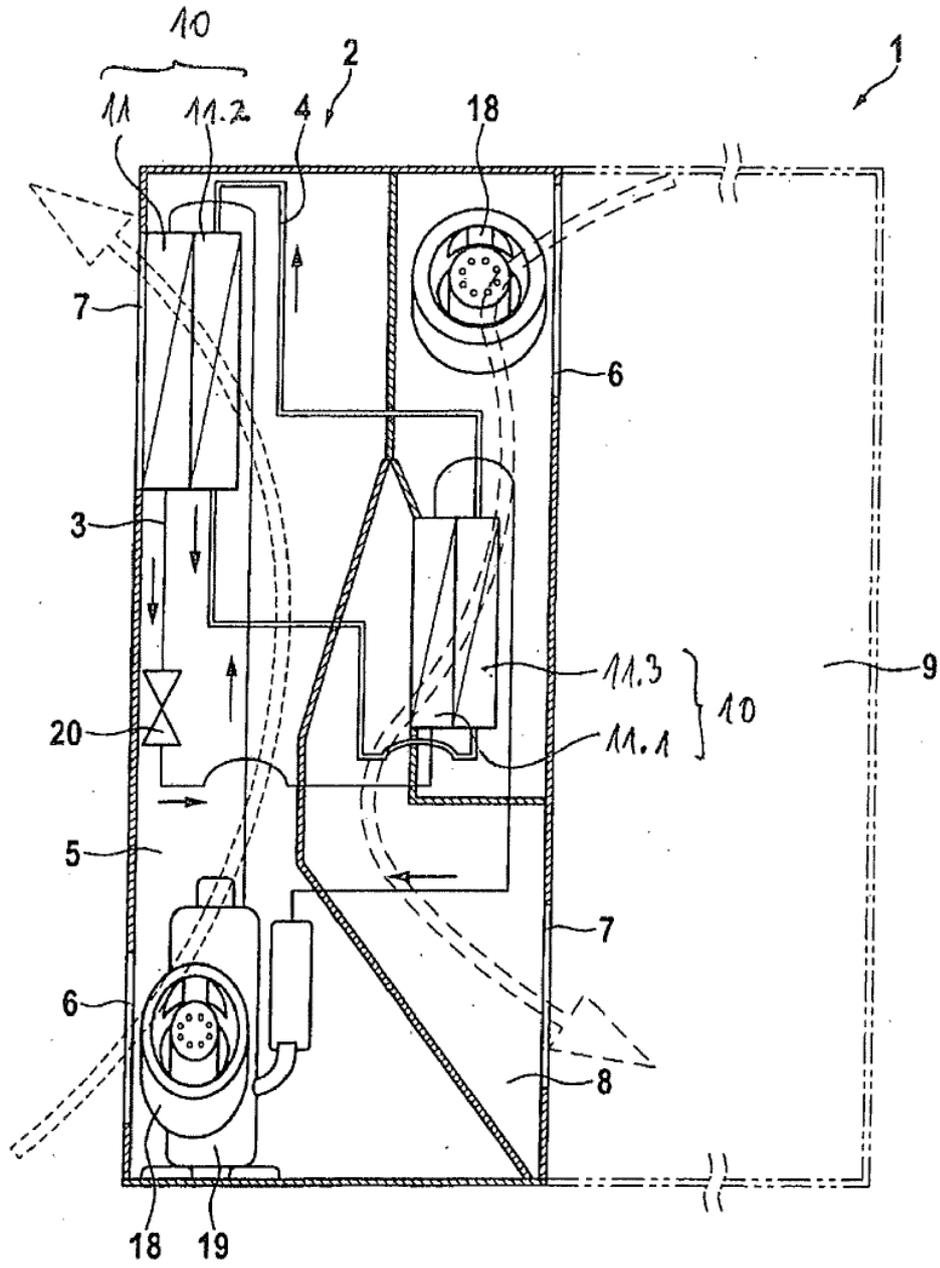


Fig. 2

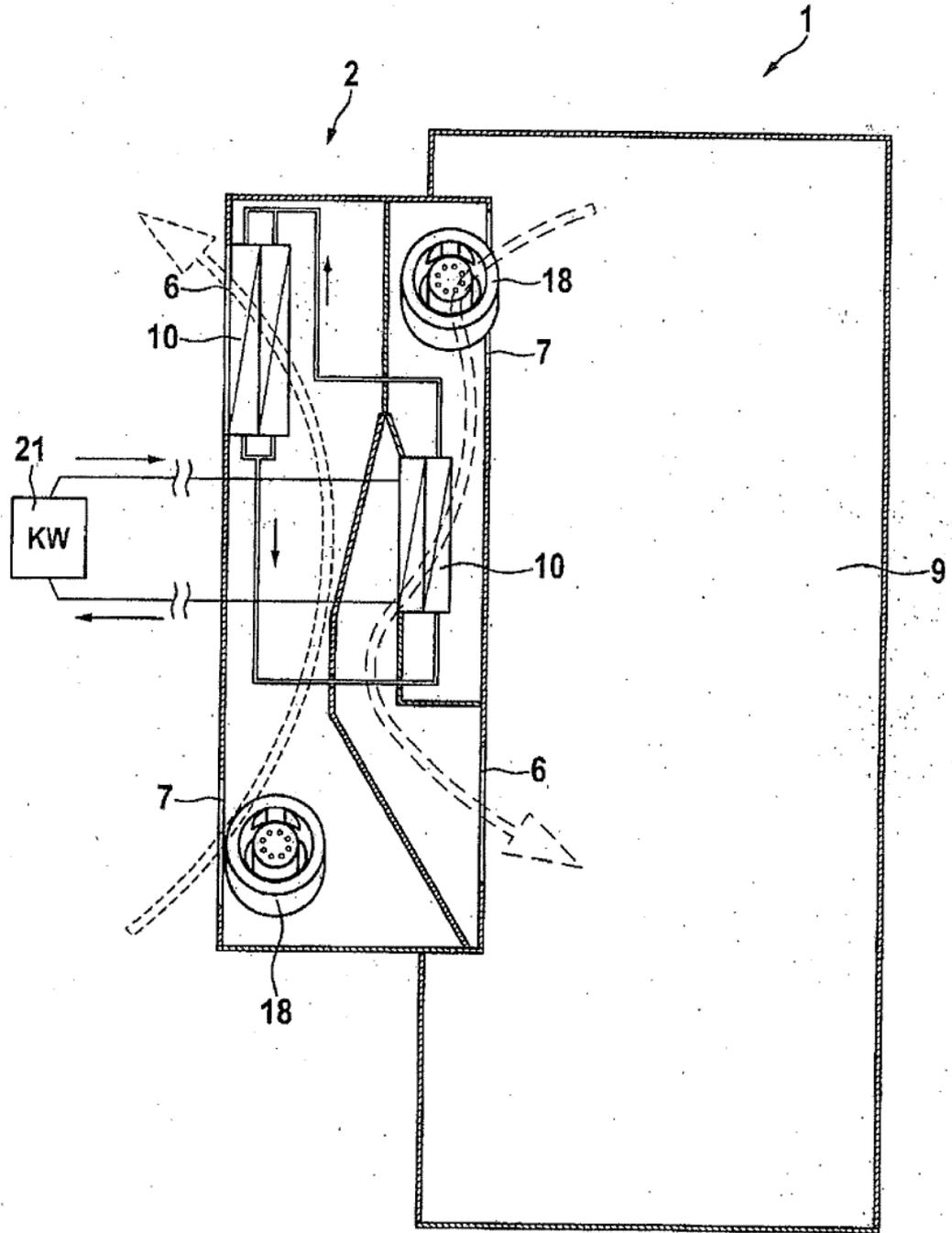


Fig. 3

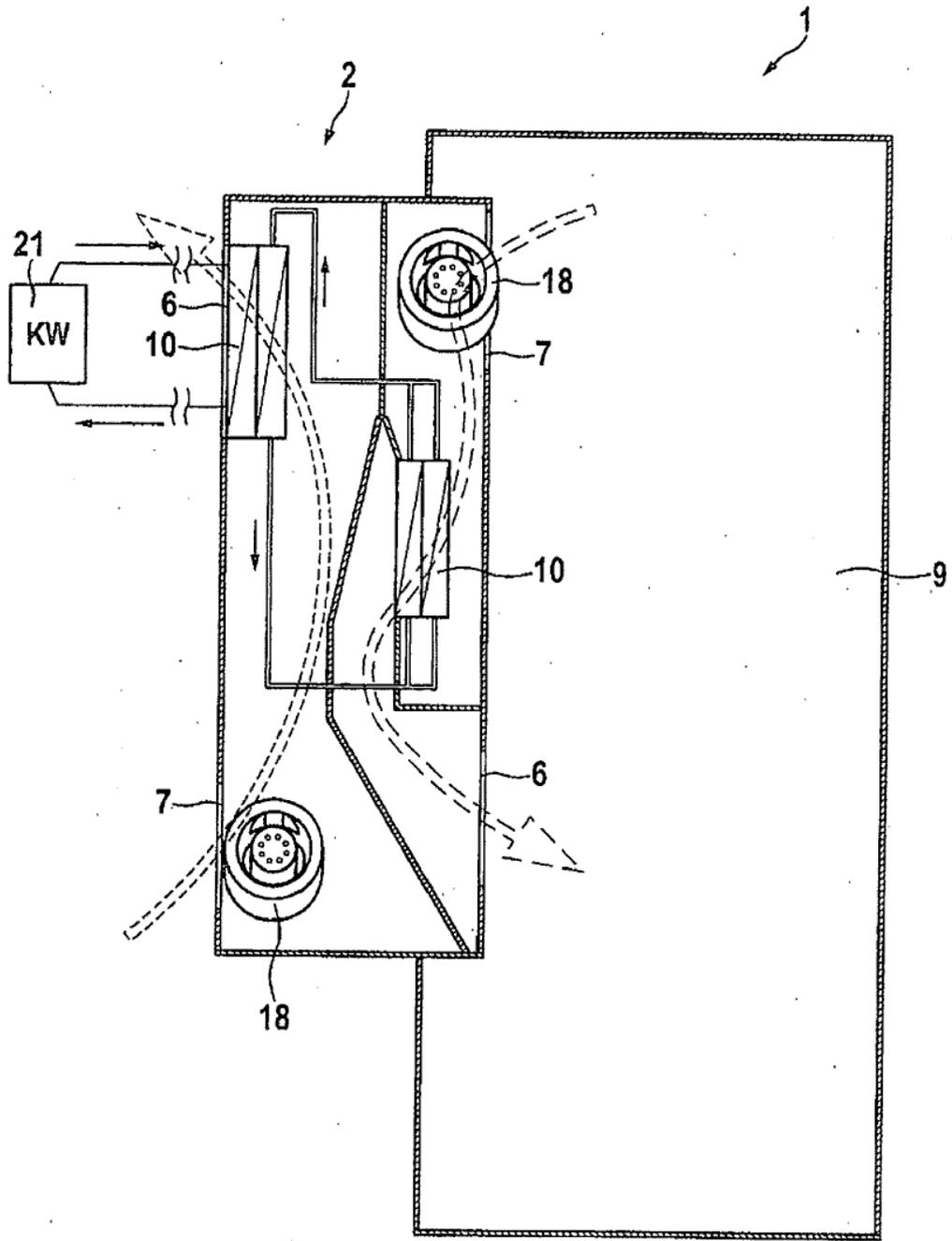


Fig. 4

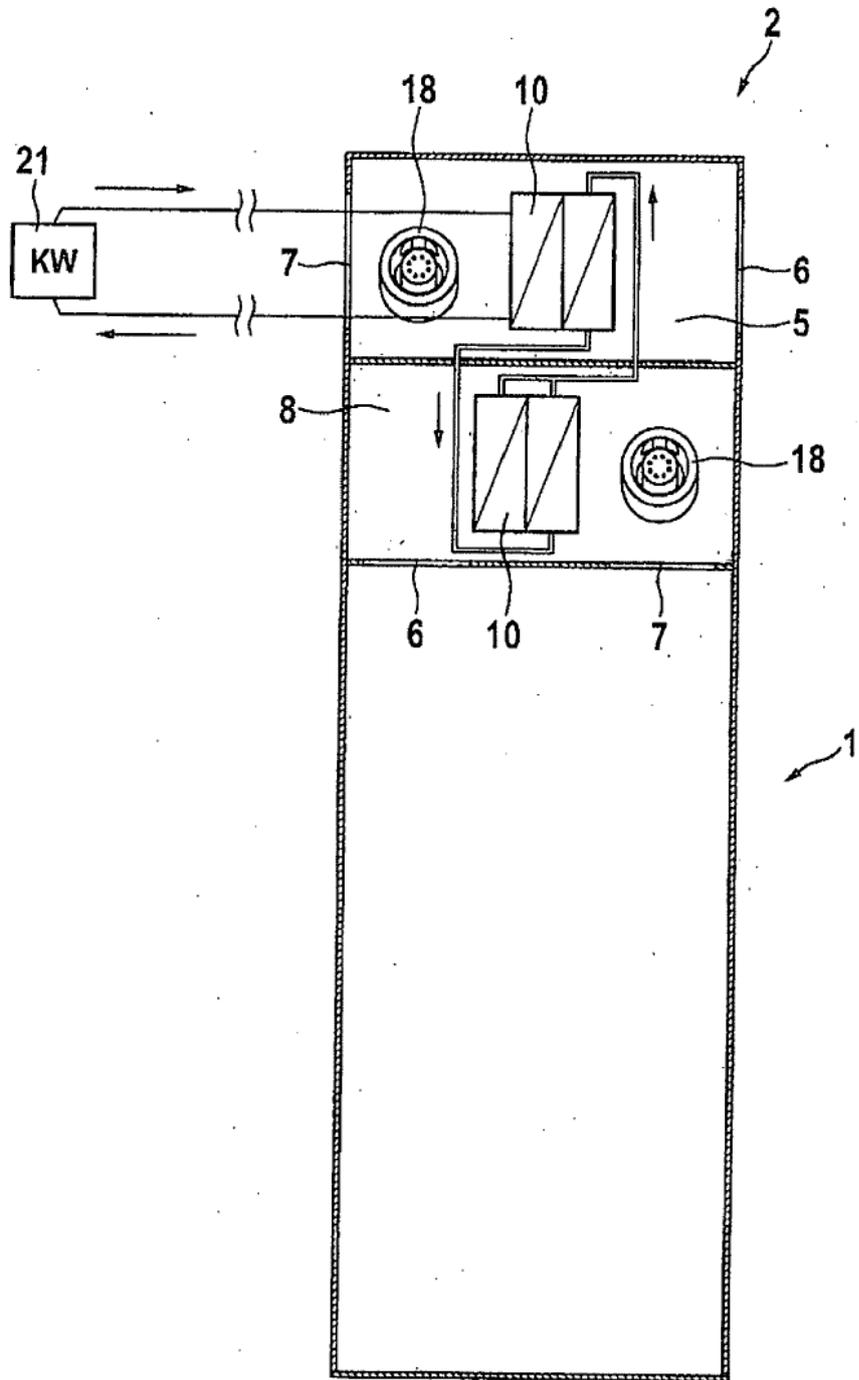


Fig. 5

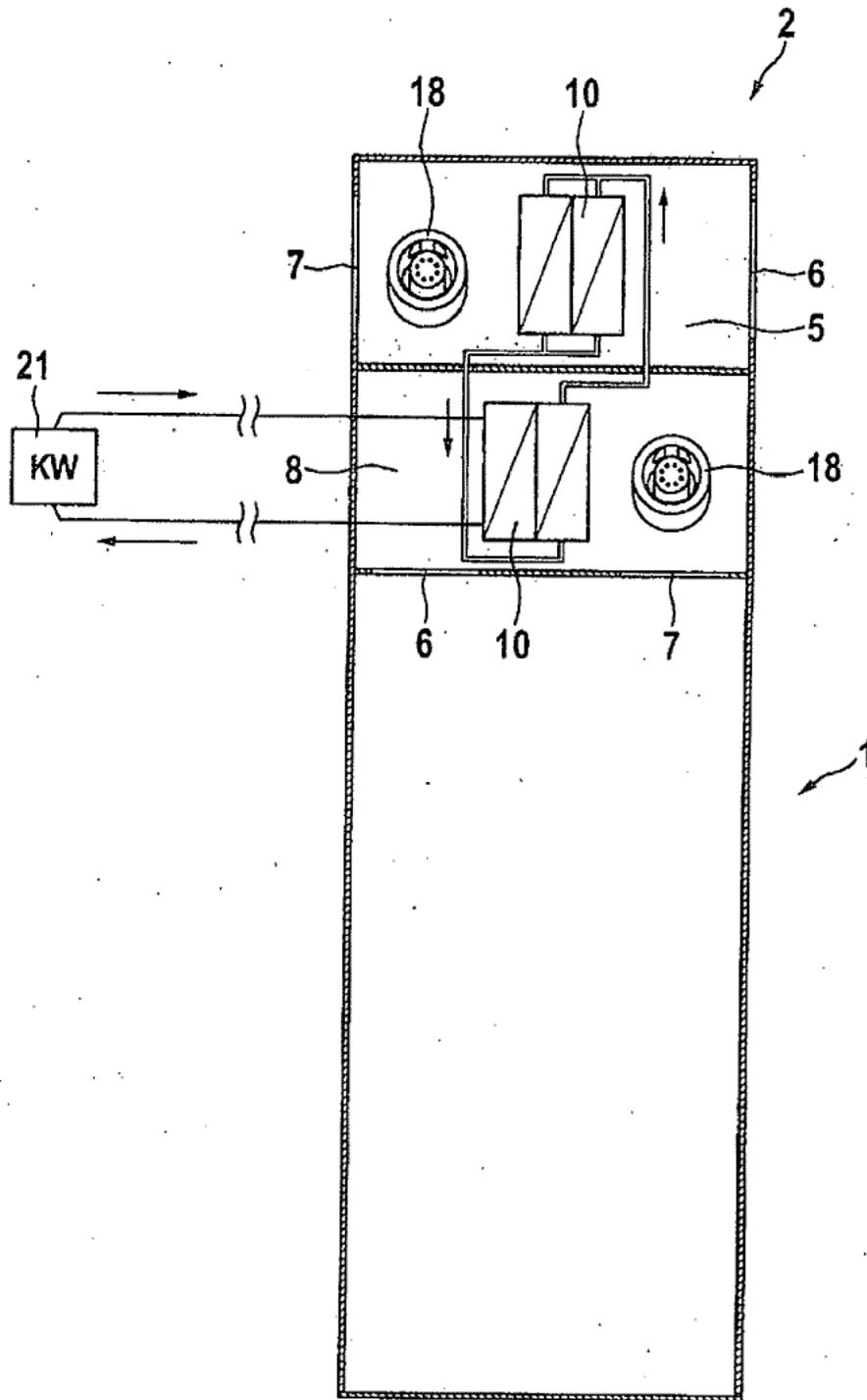


Fig. 6

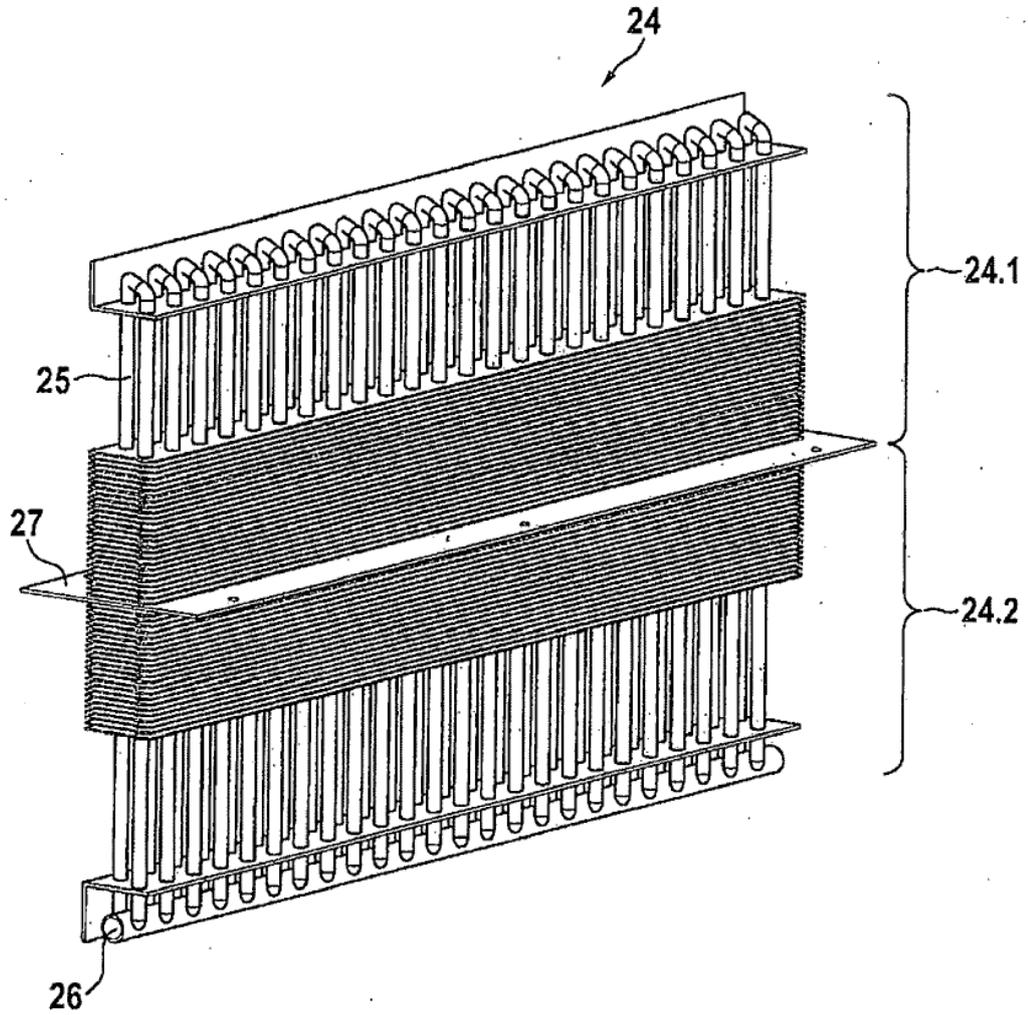


Fig. 7

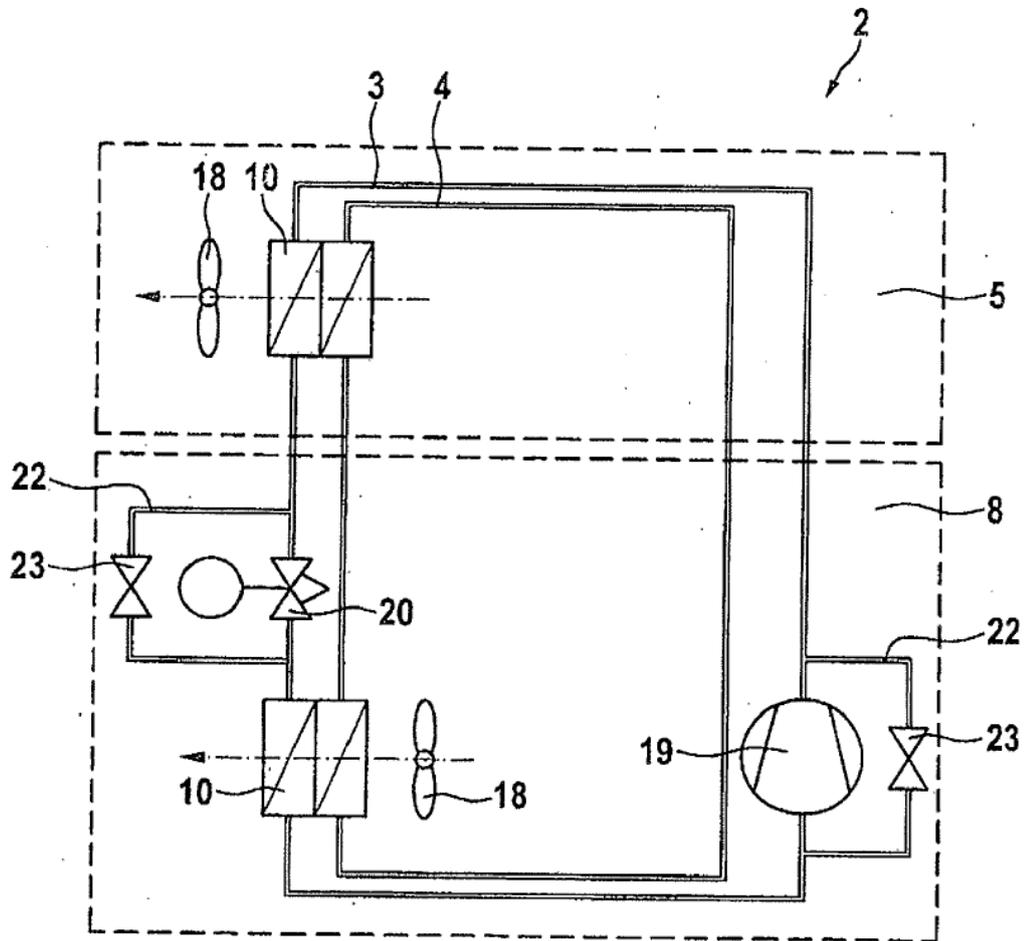


Fig. 8