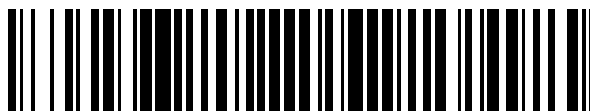


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 258**

51 Int. Cl.:

F25B 31/00 (2006.01)

F24F 1/24 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2013** **E 13160702 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017** **EP 2645017**

54 Título: **Aparato de ciclo de refrigeración y unidad de fuente de calor de exterior**

30 Prioridad:

28.03.2012 JP 2012075150

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

06.02.2018

73 Titular/es:

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:

AMANO, KATSUYUKI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 653 258 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

Aparato de ciclo de refrigeración y unidad de fuente de calor de exterior

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente invención está relacionada con un aparato de ciclo de refrigeración en el que se puede realizar un funcionamiento para recuperación de calor de escape realizando simultáneamente enfriamiento de aire y calentamiento de agua.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 Convencionalmente, hay un tipo de aparato de ciclo de refrigeración que incluye una unidad de fuente de calor de exterior y un circuito de refrigerante formado al conectar una unidad de interior y una unidad de calentamiento de agua mediante sistema de tuberías. El aparato de ciclo de refrigeración puede realizar enfriamiento de aire y calentamiento de agua por separado en un único sistema, y también puede realizar enfriamiento de aire y calentamiento de agua simultáneamente (véase, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública n.º 2010-196950). En este sistema, se puede recuperar calor de escape generado en el momento de enfriamiento de aire para calentamiento de agua realizando simultáneamente un funcionamiento para enfriamiento de aire y calentamiento de agua. Así, se puede lograr un funcionamiento sumamente eficiente.

- 15 En dicho tipo de aparato de ciclo de refrigeración, al controlar la capacidad usando un dispositivo inversor como dispositivo de control para accionar un compresor de una unidad de fuente de calor de exterior, se mejora aún más el ahorro de energía. El dispositivo inversor está constituido por una pluralidad de elementos de conmutación, y, debido a una alta tensión y un flujo de corriente grande a través de los elementos de conmutación, ocurre pérdida de calor. La pérdida de calor es enfriada por aire forzado por un ventilador para un intercambiador de calor de aire-refrigerante a través de aletas de irradiación (véase, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública n.º 5-196262).

- 20 Sin embargo, según las técnicas convencionales anteriores, cuando se recupera calor de escape mediante un funcionamiento simultáneo para enfriamiento de aire y calentamiento de agua, aunque es necesario hacer funcionar el compresor de la unidad de fuente de calor de exterior, no es necesario que funcione el ventilador de la unidad de fuente de calor de exterior debido a que no es necesario el intercambio de calor en el intercambiador de calor de aire-refrigerante. Por otro lado, cuando el compresor es accionado por el dispositivo inversor, se necesita hacer funcionar un ventilador para irradiar el calor en el dispositivo inversor. Por lo tanto, hay un problema por que el rendimiento de funcionamiento es degradado por el aporte de potencia al ventilador.

- 25 La presente invención se ha logrado en vista de los problemas anteriores, y un objeto de la presente invención es obtener un aparato de ciclo de refrigeración que pueda lograr un funcionamiento de alto rendimiento en el momento de un funcionamiento para recuperación de calor de escape.

- 30 La patente europea EP2402682 describe un sistema de bomba de calor con un modo de enfriamiento de suministro de agua caliente/aire, que describe el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento JP2011/176974 describe un dispositivo inversor, un compresor y dispositivo de ciclo de refrigerante.

El documento JP2009/264699 describe un dispositivo de bomba de calor.

Compendio de la invención

Un objeto de la presente invención es resolver al menos parcialmente los problemas de la tecnología convencional.

- 40 Se proporciona un aparato de ciclo de refrigeración según la reivindicación 1.

Los objetos, rasgos, ventajas y significado técnico e industrial anteriores y otros de esta invención se entenderán mejor leyendo la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas actualmente de la invención, cuando se consideren en conexión con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 45 La figura 1 es un ejemplo de configuración de una unidad de fuente de calor de exterior según una primera realización de la presente invención;

La figura 2 es un ejemplo de configuración de un aparato de ciclo de refrigeración;

La figura 3 representa un estado de conexión en el aparato de ciclo de refrigeración cuando está en curso un funcionamiento para recuperación de calor de escape;

La figura 4 representa una relación entre una temperatura de un elemento de conmutación y un estado de funcionamiento de un ventilador;

La figura 5 es un ejemplo de configuración de una unidad de fuente de calor de exterior según una segunda realización de la presente invención;

5 La figura 6 representa una forma de un disipador térmico;

La figura 7 representa otra forma del disipador térmico; y

La figura 8 representa todavía otra forma del disipador térmico.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

10 A continuación se explicarán en detalle realizaciones ejemplares de un aparato de ciclo de refrigeración según la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. La presente invención no se limita a las realizaciones.

Primera realización

15 La figura 1 es un ejemplo de configuración de una unidad de fuente de calor de exterior que se incluye en un aparato de ciclo de refrigeración según una primera realización de la presente invención. Una unidad de fuente de calor de exterior 1 incluye un intercambiador de calor de aire-refrigerante 11, un ventilador 12, un compresor 13, un dispositivo inversor 14 para accionar el compresor 13, un elemento de conmutación 15 en el dispositivo inversor 14, una unidad de detección de temperatura 16 en el dispositivo inversor 14, un dispositivo de control 17 que es una parte eléctrica que incluye el dispositivo inversor 14, una chapa metálica separadora 18, un disipador térmico 19, y un conducto de chapa metálica 20.

20 En la primera realización, el elemento de conmutación 15 en el dispositivo inversor 14 está constituido por un semiconductor de banda prohibida ancha hecho de un material tal como SiC (carburo de silicio) o GaN (nitruro de galio). Como material del semiconductor de banda prohibida ancha, además de material basado en SiC o un GaN, se puede usar diamante y similares.

25 La unidad de fuente de calor de exterior 1 está dividida por la chapa metálica separadora 18 para formar una cabina de ventilador 21 y una cabina de máquina 22. En la cabina de ventilador 21 se dispone el intercambiador de calor de aire-refrigerante 11 y el ventilador 12. En la cabina de máquina 22 se dispone el compresor 13, el dispositivo inversor 14, el dispositivo de control 17, el disipador térmico 19 y el conducto de chapa metálica 20.

30 El dispositivo inversor 14 se conecta al disipador térmico 19 dispuesto en un lado de la cabina de máquina 22, y el disipador térmico 19 se configura para estar cubierto por el conducto de chapa metálica 20 de manera que se proporcione suficiente flujo de aire a una parte de aletas. Siempre que se proporcione suficiente flujo de aire a la parte de aletas, no es necesaria una estructura de guiado de aire tal como un conducto, y es suficiente disponer únicamente el disipador térmico 19.

La chapa metálica separadora 18 tiene un orificio con el tamaño del disipador térmico 19. Al accionar el ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1, se toma aire de un lado de la cabina de máquina 22 a través de este orificio por medio del disipador térmico 19, enfriando por aire forzado de ese modo el disipador térmico 19.

35 A continuación se explica una configuración del aparato de ciclo de refrigeración que incluye la unidad de fuente de calor de exterior 1. La figura 2 es un ejemplo de configuración del aparato de ciclo de refrigeración. El aparato de ciclo de refrigeración está constituido por la unidad de fuente de calor de exterior 1, una unidad de interior 2, y una unidad de calentamiento de agua 3. El aparato de ciclo de refrigeración tiene un circuito de refrigerante que se forma conectando la unidad de fuente de calor de exterior 1, la unidad de interior 2, y la unidad de calentamiento de agua 3 mediante un sistema de tuberías. El aparato de ciclo de refrigeración es un sistema en el que un funcionamiento para acondicionamiento de aire (un funcionamiento para enfriamiento y un funcionamiento para calentamiento) y un funcionamiento para calentamiento de agua se pueden realizar por separado en un único sistema, y también estas operaciones se pueden realizar simultáneamente. Como una válvula de cuatro vías, un acumulador, una válvula de expansión lineal (LEV, del inglés *linear expansion valve*), y similares mostrados en la figura 2 son componentes
45 generales, se omitirán explicaciones detalladas de los mismos.

Se explica un estado de conexión en el aparato de ciclo de refrigeración en el momento de un funcionamiento para recuperación de calor de escape. La figura 3 representa un estado de conexión en el aparato de ciclo de refrigeración cuando está en curso un funcionamiento para recuperación de calor de escape. Como se muestra en la figura 3, como circula refrigerante entre la unidad de interior 2 y la unidad de calentamiento de agua 3 para establecer un ciclo de refrigeración, no es necesario intercambio de calor por el intercambiador de calor de aire-refrigerante 11 de la unidad de fuente de calor de exterior 1, y por lo tanto, como circuito de refrigerante, no es necesario realizar ningún funcionamiento del ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1.

Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, el compresor 13 de la unidad de fuente de calor de exterior 1

también está en funcionamiento durante el funcionamiento para recuperación de calor de escape. En este momento, fluye una gran corriente a través del elemento de conmutación 15 del dispositivo inversor 14 para provocar una pérdida de calor, y así se requiere que el ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1 funcione únicamente para disipar calor del dispositivo inversor 14.

5 Por lo tanto, al formar el elemento de conmutación 15 en el dispositivo inversor 14 con un semiconductor de banda prohibida ancha hecho de un material tal como SiC o GaN en lugar de un elemento convencional basado en Si, se mejora la resistencia al calor del elemento de conmutación 15. El dispositivo de control 17 suprime el funcionamiento del ventilador 12 durante el funcionamiento para recuperación de calor de escape en el que el funcionamiento del ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1 no es necesario como ciclo de refrigerante. La potencia consumida por el ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1 supone del 2 al 4 % del aporte de potencia total incluso en un tipo de corriente continua (CC) altamente eficiente, y por lo tanto, si se puede detener el funcionamiento cuando no se requiere, se puede mejorar la propiedad de ahorro de energía.

10 Al sustituir el elemento de conmutación 15 del dispositivo inversor 14 desde un elemento basado en Si a un semiconductor de banda prohibida ancha hecho de un material tal como SiC o GaN, además de la mejora de la resistencia al calor del propio elemento, se puede lograr la reducción de una pérdida de calor provocada por conmutación tal como una pérdida de recuperación y pérdida por conmutación. Como para la resistencia al calor, si bien una resistencia al calor general del elemento de conmutación 15 formado por un elemento convencional basado en Si es hasta 150 °C o inferior para una temperatura de chip semiconductor, un semiconductor de banda prohibida ancha hecho de un material tal como SiC o GaN realiza una alta resistencia al calor tal como hasta alrededor de 250 °C para una temperatura chip. Por lo tanto, se puede ampliar un intervalo de funcionamiento de recuperación de calor de escape mientras se detiene el funcionamiento del ventilador 12.

15 El funcionamiento para recuperación de calor de escape es un ciclo de refrigeración de manera que la unidad de interior 2 realiza un funcionamiento para enfriamiento de aire y la unidad de calentamiento de agua 3 usa calor de escape del mismo para calentamiento de agua. Por consiguiente, el funcionamiento para recuperación de calor de escape se realiza básicamente bajo un estado de alta temperatura en el que una temperatura de exterior supera los 30 °C. Por lo tanto, cuando continúa un estado fuertemente cargado u ocurren algunas anomalías en el ciclo de refrigeración que aumentan la corriente en el compresor 13, incluso si como elemento de conmutación 15 se usa un semiconductor de banda prohibida ancha hecho de un material tal como SiC o GaN, existe la posibilidad de que aumente la temperatura y supere la temperatura permisible de un chip semiconductor cuando se detiene el funcionamiento del ventilador 12.

20 Como control de protección para tales casos, se prepara un control de manera que la unidad de detección de temperatura 16 dispuesta sobre el disipador térmico 19 o incorporada en el dispositivo inversor 14 detecta la temperatura del elemento de conmutación 15 en la unidad de fuente de calor de exterior 1, y cuando la temperatura supera un umbral predeterminado, el funcionamiento del ventilador 12 se realiza de manera escalonada para proteger el chip semiconductor contra daño por calor.

25 La figura 4 representa una relación entre una temperatura del elemento de conmutación 15 y un estado de funcionamiento del ventilador 12. Un ejemplo de un control de protección contra calor se muestra en la figura 4. Cuando se realiza el funcionamiento para recuperación de calor de escape mientras el ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1 está detenido, con la temperatura del disipador térmico 19 o una temperatura detectada de la unidad de detección de temperatura 16 incorporada en el dispositivo inversor 14 llegando a T2, el dispositivo de control 17 acciona el ventilador 12 que estaba detenido para que funcione a una velocidad media. Después de eso, el dispositivo de control 17 detiene el funcionamiento del ventilador 12 de nuevo para volver a un funcionamiento de ahorro de potencia cuando la temperatura detectada desciende a T1, y acciona el ventilador 12 para que funcione a una velocidad alta cuando la temperatura detectada continúa aumentando hasta llegar a T3 incluso tras iniciar el funcionamiento del ventilador 12. De manera similar, después de eso, cuando la temperatura detectada desciende a T2, el dispositivo de control 17 acciona el ventilador 12 para que funcione de nuevo en una velocidad media, y detiene el ventilador 12 cuando la temperatura detectada desciende a T1. De esta manera, en la unidad de fuente de calor de exterior 1, es posible ampliar el intervalo de funcionamiento y el tiempo de funcionamiento mientras el funcionamiento del ventilador 12 está detenido durante el funcionamiento para recuperación de calor de escape.

30 Si el aumento de la temperatura detectada continúa aunque el ventilador 12 funciona a una velocidad alta y alcanza T4, el dispositivo de control 17 reconoce una anomalía de temperatura y detiene el funcionamiento del compresor 13 por protección. Como ejemplo, se ha hecho una explicación con cuatro etapas de temperaturas, que son de T1 a T4; sin embargo, la presente invención no se limita a la misma. Siempre que se pueda evitar el daño de un chip semiconductor por calor, el número de etapas puede ser menos o más de cuatro etapas.

35 Como se ha explicado anteriormente, según la primera realización, en un aparato de ciclo de refrigeración en el que se conecta la unidad de fuente de calor de exterior 1, la unidad de interior 2 y la unidad de calentamiento de agua 3, se puede realizar por separado un funcionamiento para enfriamiento de aire y un funcionamiento para calentamiento de agua, y se puede realizar funcionamiento para recuperación de calor de escape mediante un funcionamiento simultáneo para el funcionamiento para enfriamiento de aire y el funcionamiento para calentamiento de agua, el

elemento de conmutación 15 en el dispositivo inversor 14 está constituido por un elemento formado por un semiconductor de banda prohibida ancha para aumentar la resistencia al calor del elemento de conmutación 15 para reducir una pérdida de calor en la unidad de fuente de calor de exterior 1. Con esta configuración, en la unidad de fuente de calor de exterior 1, se puede suprimir el funcionamiento del ventilador 12 para disipar calor del elemento de conmutación 15, y por lo tanto se puede reducir el consumo de potencia del ventilador 12 y se pueden lograr un funcionamiento sumamente eficiente.

Segunda realización

La figura 5 es un ejemplo de configuración de una unidad de fuente de calor de exterior según una segunda realización de la presente invención. Una unidad de fuente de calor de exterior 1a incluye el intercambiador de calor de aire-refrigerante 11, el ventilador 12, el compresor 13, el dispositivo inversor 14 para accionar el compresor 13, el elemento de conmutación 15 en el dispositivo inversor 14, la unidad de detección de temperatura 16 en el dispositivo inversor 14, un dispositivo de control 17a que es una parte eléctrica que incluye el dispositivo inversor 14, una chapa metálica separadora 18a, y un disipador térmico 19a. De manera similar a la primera realización, el elemento de conmutación 15 en el dispositivo inversor 14 está constituido por un semiconductor de banda prohibida ancha hecho de un material tal como SiC o GaN.

La unidad de fuente de calor de exterior 1a está dividida por la chapa metálica separadora 18a para formar una cabina de ventilador 21a y una cabina de máquina 22a. En la cabina de ventilador 21a, se dispone el intercambiador de calor de aire-refrigerante 11, el ventilador 12 y el disipador térmico 19a. En la cabina de máquina 22a, se dispone el compresor 13, el dispositivo inversor 14 y el dispositivo de control 17a. El dispositivo inversor 14 se configura para conectarse al disipador térmico 19a dispuesto en un lado de la cabina de ventilador 21a.

De manera similar a la primera realización, al formar el elemento de conmutación 15 en el dispositivo inversor 14 con un semiconductor de banda prohibida ancha hecho de un material tal como SiC o GaN en lugar de formar el elemento de conmutación 15 por un elemento basado en Si, se mejora la resistencia al calor del elemento, realizando de ese modo un control de protección contra calor mientras se omite tanto como sea posible la accionamiento del ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1a en el funcionamiento para recuperación de calor de escape. Por lo tanto, se omitirán explicaciones detalladas del mismo.

La figura 6 representa una forma del disipador térmico 19a según la segunda realización. Como se muestra en la figura 6, el disipador térmico 19a tiene formas de aleta que se disponen en una matriz tal que se puede obtener flujo de aire en una dirección vertical y una dirección horizontal de la unidad de fuente de calor de exterior 1a, mejorando de ese modo la radiación de calor por convección natural. Con tales formas de aleta y disposición, fluye aire en una dirección vertical por convección natural en la unidad de fuente de calor de exterior 1a incluso cuando el ventilador 12 está detenido, y así se pueden mejorar las prestaciones de radiación de calor del disipador térmico 19a.

También cuando el ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1a funciona tal como durante un funcionamiento para enfriamiento de aire, se pueden obtener suficientes prestaciones de radiación de calor por flujo de aire a lo largo de la chapa metálica separadora 18a en la unidad de fuente de calor de exterior 1a. Además, al disponer el ángulo del disipador térmico 19a de tal manera que el aire que fluye a lo largo de la chapa metálica separadora 18a no se desvíe de las aletas del disipador térmico 19a, se hace innecesario cubrir el disipador térmico 19a con el conducto de chapa metálica 20 y similares para guiar el aire. Como resultado, se vuelve posible evitar que la convección natural sea interferida por una chapa metálica. Con esta configuración, en la unidad de fuente de calor de exterior 1a, se puede reducir además el tiempo de funcionamiento del ventilador 12 en el funcionamiento para recuperación de calor de escape.

La forma de las aletas del disipador térmico 19a no se limita a la mostrada en la figura 6. Las figuras 7 y 8 representan otras formas del disipador térmico 19a según la segunda realización. Con una configuración tal que las aletas tienen una forma prismática o una forma cilíndrica y se alinean en una matriz de puntos como se muestra en las figuras 7 y 8, se pueden obtener los mismos efectos.

Generalmente, en un aparato de ciclo de refrigeración, ocurre un fenómeno tal que se amontona (acumula) refrigerante en el compresor 13 debido a la diferencia de temperatura entre respectivos elementos constituyentes cuando se detiene el funcionamiento del aparato de ciclo de refrigeración. El refrigerante amontonado en el compresor 13 no únicamente puede provocar dificultad para arrancar el compresor 13 sino también puede dañar el compresor 13. Por lo tanto, a fin de impedir que el refrigerante se amontone en el mismo, el dispositivo inversor 14 realiza energización para retener calor, a lo que se hace referencia como "energización de restricción".

La energización de restricción es realizada aplicando una corriente continua o una corriente de alta frecuencia a una bobina en el compresor 13 por el dispositivo inversor 14 para generar calor en la bobina o un núcleo del compresor 13. Aunque esta disposición provoca una pérdida de calor también en el dispositivo inversor 14, porque se vuelve innecesario que el ventilador 12 de la unidad de fuente de calor de exterior 1a funcione como ciclo de refrigerante durante la energización de restricción, de manera similar a durante el funcionamiento para recuperación de calor de escape. Además, como un funcionamiento del ventilador 12 únicamente para disipar calor del dispositivo inversor 14 cuando la unidad de fuente de calor de exterior 1a está detenido puede ser determinado como disfunción, la

energización de restricción ha sido realizada sin poner en funcionamiento el ventilador 12 con una cantidad controlada de energía, de modo que la temperatura del disipador térmico 19a no se vuelve demasiado alta.

5 Sin embargo, con la configuración según la segunda realización, se mejoran las prestaciones de radiación de calor del disipador térmico 19a, y se amplía un intervalo en el que no se requiere que el ventilador 12 funcione durante el funcionamiento para recuperación de calor de escape. Adicionalmente, se puede aumentar la cantidad de potencia suministrada (potencia aportada al compresor 13) en la energización de restricción, y se mejora la controlabilidad tal como que se puede aplicar una gran cantidad de potencia cuando sea necesario, reduciendo de ese modo un fallo del compresor 13 provocado por amontonamiento del refrigerante.

10 Como se ha descrito anteriormente, según la segunda realización, en la unidad de fuente de calor de exterior 1a, el disipador térmico 19a se dispone en la cabina de ventilador 21a, las aletas del disipador térmico 19a se disponen en una matriz o en una matriz de puntos, y la forma de las aletas se hace con una forma que sea adecuada para convección forzada y natural. Con esta configuración, en comparación con la primera realización, se mejoran las prestaciones de disipación de calor en la unidad de fuente de calor de exterior 1a, y además se puede reducir el tiempo de funcionamiento del ventilador 12 durante el funcionamiento para recuperación de calor de escape o la energización de restricción. Como resultado, se puede reducir el consumo de potencia del ventilador 12 y se puede lograr un funcionamiento sumamente eficiente.

15 Según la presente invención, es posible lograr un funcionamiento de alto rendimiento en el momento de un funcionamiento para recuperación de calor de escape.

20 Aunque la invención ha sido descrita con respecto a realizaciones específicas para una descripción completa y clara, las reivindicaciones adjuntas no deben limitarse así sino que se han de interpretar como que plasman todas las modificaciones y construcciones alternativas que puedan ocurrirse al experto en la técnica que estén justamente dentro de la enseñanza básica en esta memoria presentada.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de ciclo de refrigeración en el que se conecta una unidad de fuente de calor de exterior (1; 1a), una unidad de interior (2) y una unidad de calentamiento de agua (3), y se puede realizar por separado un funcionamiento para acondicionamiento de aire y un funcionamiento para calentamiento de agua, y se puede realizar un funcionamiento para recuperación de calor de escape realizando simultáneamente enfriamiento de aire y calentamiento de agua, en donde
- 5 la unidad de fuente de calor de exterior (1; 1a) incluye un compresor (13) para comprimir refrigerante, un intercambiador de calor de aire-refrigerante (11) que realiza intercambio de calor entre el refrigerante y aire de exterior, un ventilador para enfriar el intercambiador de calor de aire-refrigerante (11), un dispositivo de control (17; 17a) que incluye un dispositivo inversor (14) para accionar el compresor (13), y un disipador térmico (19; 19a) para disipar calor del dispositivo inversor (14), caracterizado por que
- 10 un elemento de conmutación (15) en el dispositivo inversor (14) está constituido por un elemento formado por un semiconductor de banda prohibida ancha,
- y por que el dispositivo de control (17; 17a) controla un funcionamiento del ventilador durante el funcionamiento para recuperación de calor de escape, sobre la base de una temperatura del disipador térmico (19; 19a) o una temperatura detectada por una unidad de detección de temperatura (16) en el dispositivo inversor (14).
- 15
2. El aparato de ciclo de refrigeración según la reivindicación 1, en donde el disipador térmico (19a) se dispone en un lado de una cabina de ventilador (21a) en la unidad de fuente de calor de exterior (1a), e incluye aletas dispuestas en una matriz o aletas de columnas cilíndricas o columnas prismáticas que se disponen en una matriz de puntos.
- 20
3. El aparato de ciclo de refrigeración según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el semiconductor de banda prohibida ancha se hace de carburo de silicio, un material con base de nitruro de galio, o diamante.
4. Una unidad de fuente de calor de exterior (1; 1a) en un aparato de ciclo de refrigeración en el que se conecta la unidad de fuente de calor de exterior (1; 1a), una unidad de interior (2) y una unidad de calentamiento de agua (3), y se puede realizar por separado un funcionamiento para acondicionamiento de aire y un funcionamiento para calentamiento de agua, y se puede realizar un funcionamiento para recuperación de calor de escape realizando simultáneamente enfriamiento de aire y calentamiento de agua, la unidad de fuente de calor de exterior (1; 1a) comprende:
- 25 un compresor (13) para comprimir refrigerante;
- un intercambiador de calor de aire-refrigerante (11) que realiza intercambio de calor entre el refrigerante y aire de exterior;
- un ventilador para enfriar el intercambiador de calor de aire-refrigerante (11);
- un dispositivo de control (17; 17a) que incluye un dispositivo inversor (14) para accionar el compresor (13); y
- 30 un disipador térmico (19; 19a) para disipar calor del dispositivo inversor (14), caracterizado por que
- un elemento de conmutación (15) en el dispositivo inversor (14) está constituido por un elemento formado por un semiconductor de banda prohibida ancha,
- y por que el dispositivo de control (17; 17a) controla un funcionamiento del ventilador durante el funcionamiento para recuperación de calor de escape, sobre la base de una temperatura del disipador térmico (19; 19a) o una temperatura detectada por una unidad de detección de temperatura (16) en el dispositivo inversor (14).
- 35
- 40
5. La unidad de fuente de calor de exterior (1a) según la reivindicación 4, en donde el disipador térmico (19a) se dispone en un lado de una cabina de ventilador en la unidad de fuente de calor de exterior (1a), e incluye aletas dispuestas en una matriz o aletas de columnas cilíndricas o columnas prismáticas que se disponen en una matriz de puntos.
- 45
6. La unidad de fuente de calor de exterior (1; 1a) según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde el semiconductor de banda prohibida ancha se hace de carburo de silicio, un material con base de nitruro de galio, o diamante.

FIG.1

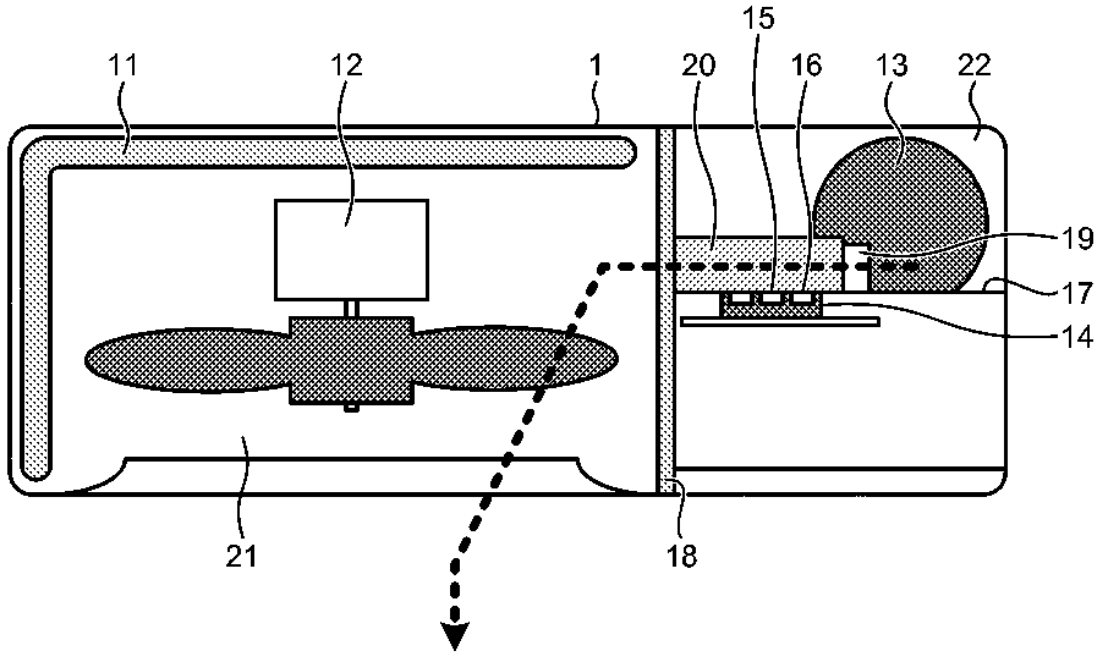


FIG.2

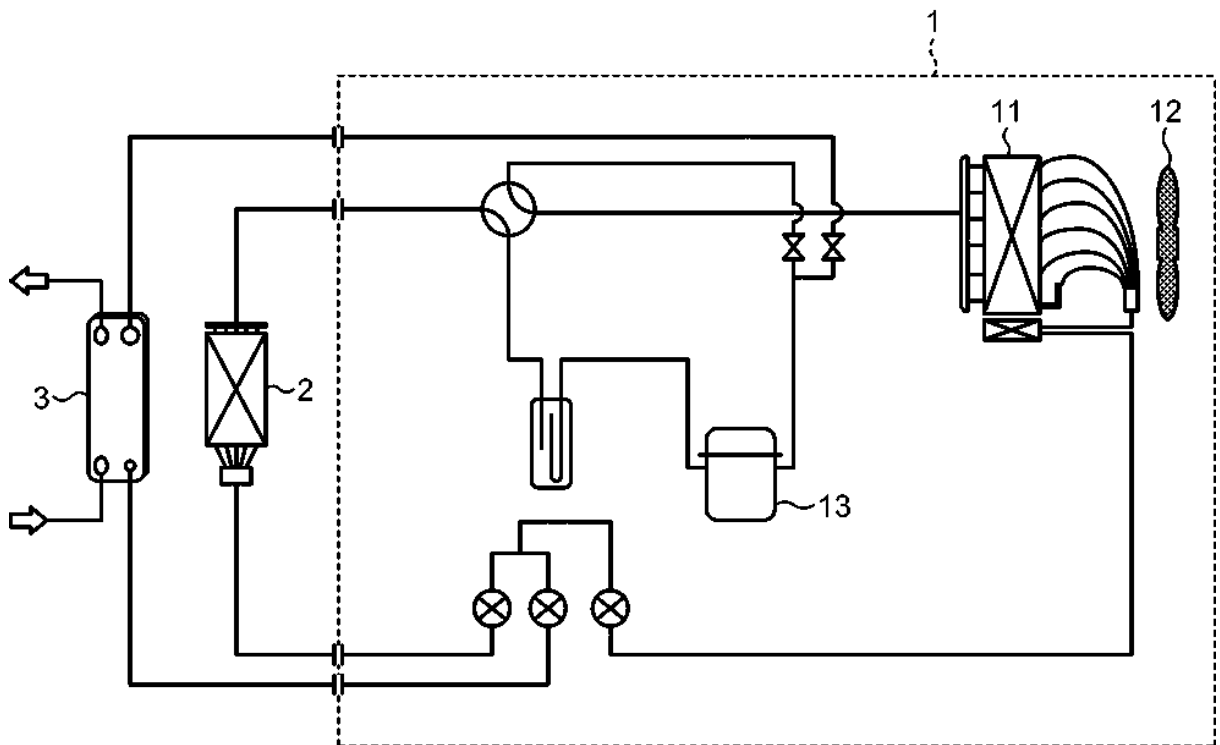


FIG.3

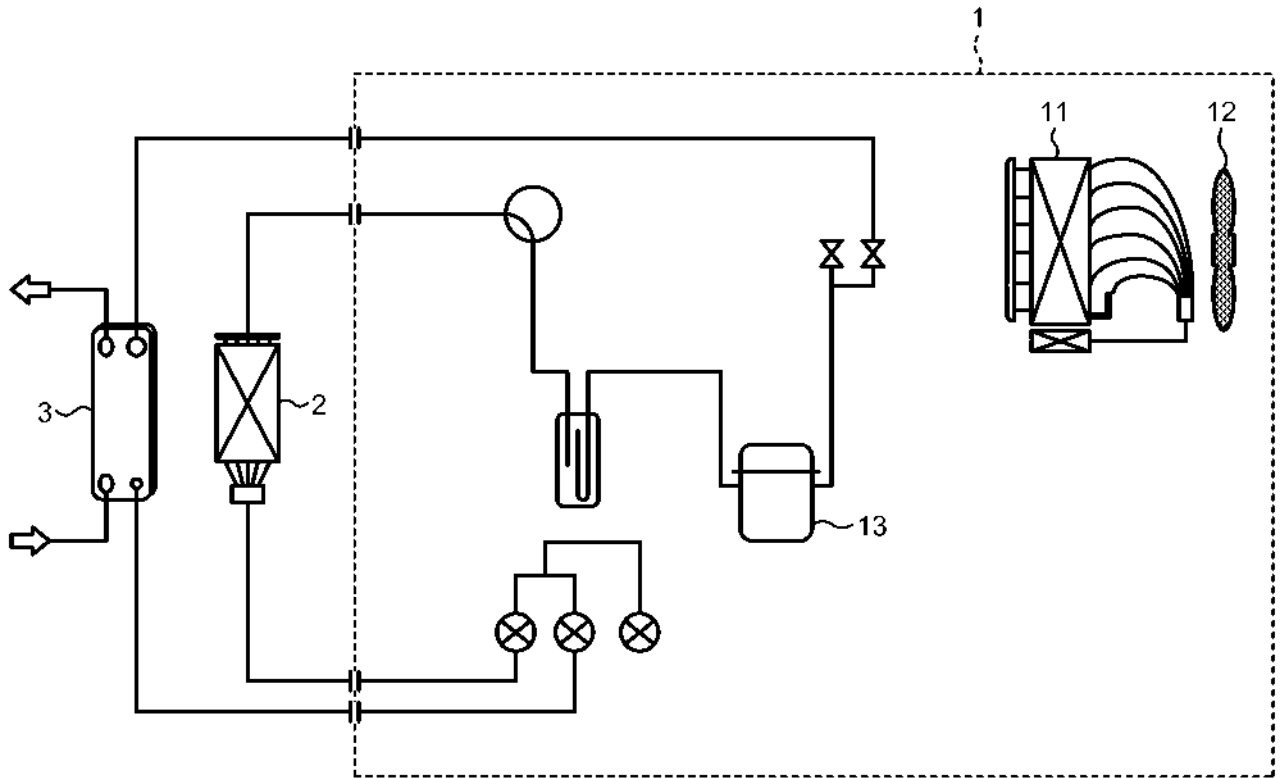


FIG.4

NÚMERO DE REVOLUCIONES DEL VENTILADOR

VELOCIDAD ALTA

VELOCIDAD MEDIA

PARADA

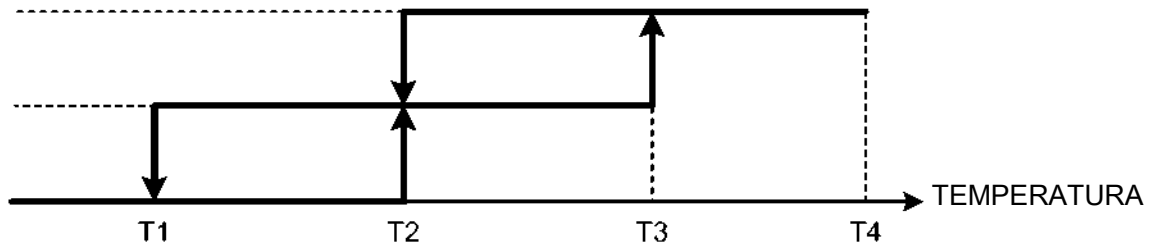


FIG.5

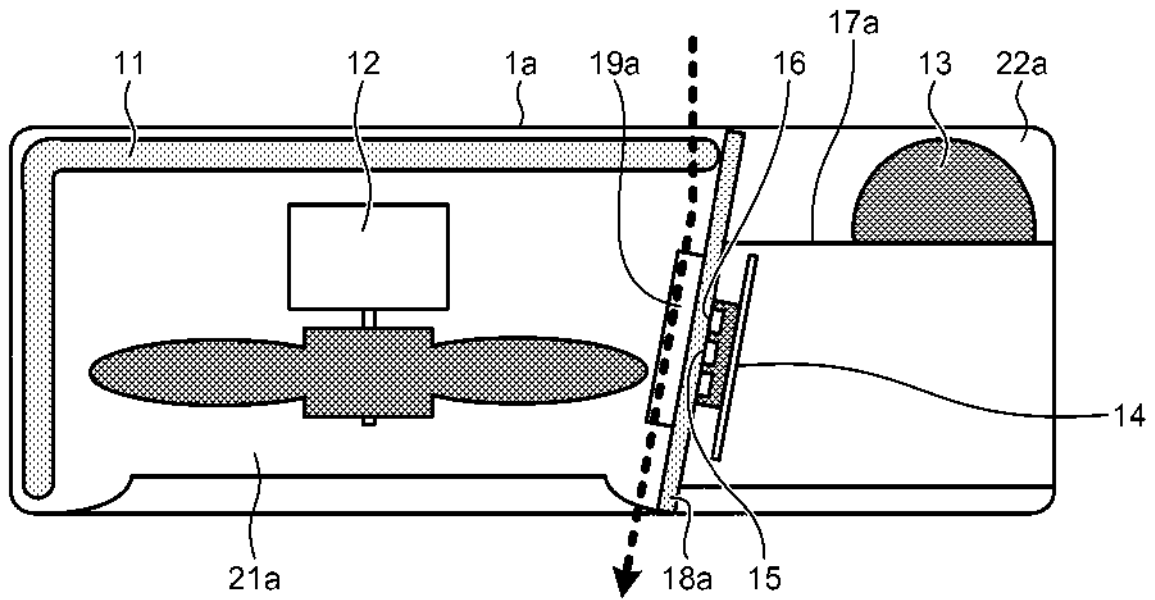


FIG.6

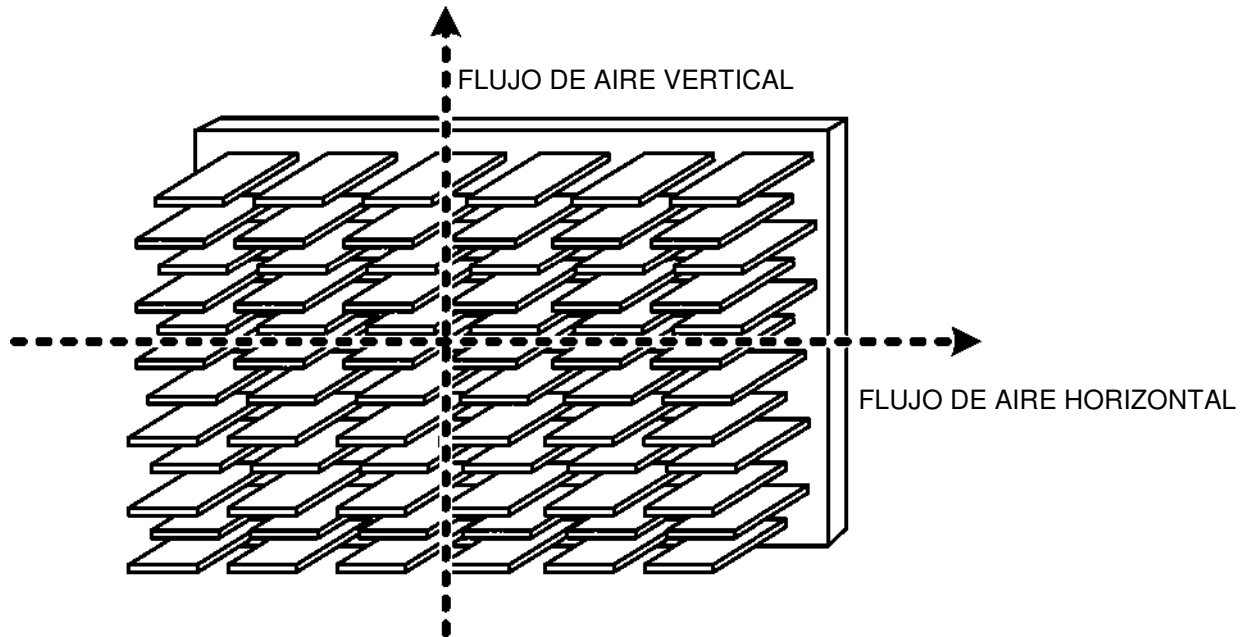


FIG.7

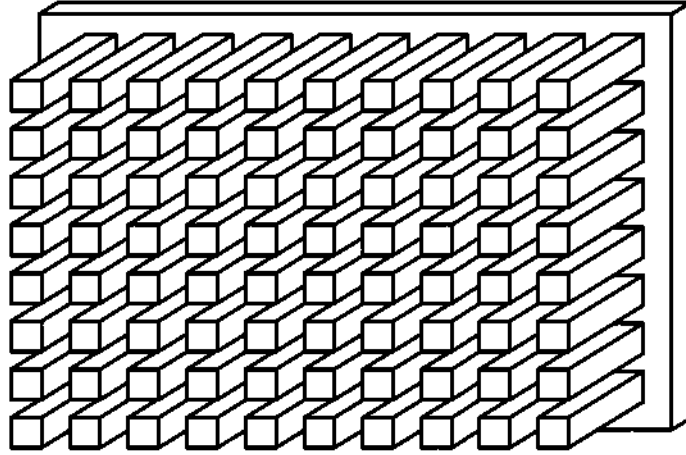


FIG.8

