(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 814 698**

(51) Int. CI.:

F25B 49/00 (2006.01)
F25B 21/02 (2006.01)
F25D 17/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2018 E 18211492 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020 EP 3502591**

(54) Título: **Refrigerador**

(30) Prioridad:

19.12.2017 KR 20170175034

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.03.2021

(73) Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu
Seoul 07336, KR

(72) Inventor/es:

OH, MINKYU

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

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

Refrigerador

Antecedentes

La presente invención se refiere a un refrigerador y, más en particular, a un refrigerador cuyas cámaras de almacenamiento son enfriadas por un módulo termoeléctrico.

Técnica anterior

Un refrigerador es un aparato que evita que los alimentos se pudran y se eche a perder y conserva los medicamentos o cosméticos manteniéndolos refrigerados.

Un refrigerador incluye una cámara de almacenamiento para guardar alimentos, medicamentos o cosméticos, y un dispositivo de enfriamiento para enfriar la cámara de almacenamiento.

El dispositivo de enfriamiento, por ejemplo, puede ser un dispositivo de ciclo de refrigeración incluyendo un compresor, un condensador, una unidad de expansión, y un evaporador.

Alternativamente, el dispositivo de enfriamiento, por ejemplo, puede ser un módulo termoeléctrico (TEM) que usa un fenómeno en el que es generada una diferencia de temperatura en ambas secciones transversales de diferentes metales acoplados entre sí cuando es aplicada corriente a los metales.

El dispositivo del ciclo de refrigeración tiene un problema dado que, si bien la eficiencia es alta, se genera un fuerte ruido cuando es accionado el compresor, en comparación con el módulo termoeléctrico.

Sin embargo, el módulo termoeléctrico, en comparación con el dispositivo de ciclo de refrigeración, es de baja eficiencia, pero tiene la ventaja de que hace menos ruido y puede ser usado para refrigeradores pequeños, etc.

En la Publicación de Solicitud de Patente de Corea Núm. 19930023676 A (publicada el 21 de diciembre de 1993) ha sido desvelado un ejemplo de un refrigerador diseñado de manera tal que un módulo termoeléctrico enfríe el interior del refrigerador. Este refrigerador incluye un cuerpo de refrigerador formado por paredes aislantes, un elemento termoeléctrico que usa una cara interior del refrigerador como superficie de absorción de calor y una cara exterior del refrigerador como superficie de disipación de calor, un bloque conductor interior dispuesto para poder transmitir el calor a la superficie de absorción de calor del elemento termoeléctrico, un intercambiador de calor interno dispuesto para transmitir el calor por intercambio de calor con el aire dentro del refrigerador al bloque conductor interno, y un intercambiador de calor externo que acelera la disipación del calor del elemento termoeléctrico, en el que el intercambiador de calor interno enfría una cámara de almacenamiento.

Mientras tanto, un refrigerador puede tener una cámara de temperatura controlada, que está enfriada con menor temperatura que una cámara de almacenamiento, en la cámara de almacenamiento, y puede enfriar la cámara de temperatura controlada con un módulo termoeléctrico.

En la Patente de Corea Núm. 10-0483919 B1 (publicada el 18 de abril de 2005) ha sido desvelado un ejemplo de un refrigerador en el que un módulo termoeléctrico enfría una cámara de control de la temperatura. De acuerdo con este refrigerador, un compresor, un evaporador y un ventilador de soplado están dispuestos en una porción superior del refrigerador y mantienen una cámara de refrigeración a una temperatura de refrigeración. Además, el módulo termoeléctrico está dispuesto detrás de la cámara de temperatura controlada definida en la cámara de refrigeración. Además, el aire frío soplado a la cámara de refrigeración por el ventilador de soplado aumenta la temperatura al pasar por la cámara de refrigeración, fluye a un miembro de disipación de calor del elemento termoeléctrico, y luego fluye al evaporador a través de un conducto guía.

Sin embargo, de acuerdo con el refrigerador desvelado en la Patente de Corea Núm. 10-0483919 B1 (publicada el 18 de abril de 2005), son instalados un compresor y un evaporador para enfriar la cámara de refrigeración, por lo que es generado un fuerte ruido. Además, el aire frío que aumenta de temperatura durante el enfriamiento de la cámara de refrigeración elimina el calor del miembro de disipación de calor del módulo termoeléctrico, por lo que existe un límite en cuanto a la reducción de la temperatura de una unidad de absorción de calor del módulo termoeléctrico.

El documento EP 1 821 051 A1 presenta unidades de fabricación rápida de hielo en un compartimento de congelación que usan una técnica de enfriamiento basada en la dirección forzada del aire ambiente mediante un mecanismo de ventilador-motor situado en un compartimento de congelación al compartimento de un elemento de enfriamiento tal como un evaporador, y el enfriamiento de este aire al pasar sobre el elemento de enfriamiento y volver a transferirlo al compartimento de congelación o a la cámara de hielo desde los sopladores de aire. Las unidades de fabricación rápida de hielo son descritas con un refrigerador termoeléctrico y con la entrada de aire frío del soplador. Ambas unidades pueden ser usadas de manera conjunta o por separado en un compartimento de congelación. El documento EP 1 821 051 A1 desvela un refrigerador que comprende: un cuerpo principal que incluye una carcasa interior incluyendo una cámara de almacenamiento; un conducto de descarga de la cámara de refrigeración que divide la

cámara de almacenamiento en una cámara de intercambio de calor y una cámara de refrigeración e incluye puertos de descarga de la cámara de refrigeración para permitir el paso de aire frío entre la cámara de intercambio de calor y la cámara de refrigeración; un módulo térmico de la cámara de refrigeración incluyendo una primera unidad de absorción de calor, la primera unidad de absorción de calor dispuesta en la cámara de intercambio de calor para enfriar el aire frío; un ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración para hacer circular el aire frío de la cámara de refrigeración a la cámara de intercambio de calor y la cámara de refrigeración; un compartimento de congelación dispuesto en la cámara de refrigeración e incluyendo una cámara de congelación; un módulo termoeléctrico del compartimento de congelación incluyendo una unidad de absorción de calor y una unidad de disipación de calor; y una guía de aire que forma un canal para guiar el aire frío desde la cámara de intercambio de calor a la unidad de disipación de calor.

Sumario

Un objeto de la presente revelación es proporcionar un refrigerador que pueda reducir al máximo el intervalo de temperatura de una cámara de congelación y pueda minimizar el ruido.

El objeto es resuelto por las características de la reivindicación independiente. Las realizaciones preferentes son presentadas en las reivindicaciones dependientes.

Un refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención incluye: un cuerpo principal que incluye una carcasa interior con una cámara de almacenamiento; un conducto de descarga de la cámara de refrigeración que divide la cámara de almacenamiento en una cámara de intercambio de calor y una cámara de refrigeración y tiene puertos de descarga de la cámara de refrigeración para descargar el aire frío a la cámara de refrigeración; un módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración que tiene una primera unidad de absorción de calor y una primera unidad de disipación de calor, estando la primera unidad de absorción de calor dispuesta en la cámara de intercambio de calor para enfriar la cámara de refrigeración; un ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración que hace circular aire frío en la cámara de refrigeración a la cámara de intercambio de calor y a la cámara de refrigeración; un ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración que sopla aire exterior a la primera unidad de disipación de calor; un compartimento de congelación que está dispuesto en la cámara de refrigeración y que tiene una cámara de congelación; un módulo termoeléctrico del compartimento de congelación que tiene una segunda unidad de absorción de calor y una segunda unidad de disipación de calor, enfriando la segunda unidad de disipación de calor la cámara de congelación; una guía de aire que tiene un canal para guiar el aire frío de la cámara de intercambio de calor a la segunda unidad de disipación de calor; y una compuerta del compartimento de congelación que controla el aire que fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor a través del canal.

La guía de aire puede estar dispuesta sobre el conducto de descarga de la cámara de refrigeración y puede estar conectada a este.

La guía de aire puede tener una porción en expansión dispuesta entre el extremo superior del conducto de descarga de la cámara de refrigeración y la segunda unidad de disipación de calor.

El módulo termoeléctrico del compartimento de congelación puede ser más pequeño que el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración.

La segunda unidad de absorción de calor puede estar dispuesta en el compartimento de congelación, y la segunda unidad de disipación de calor puede estar dispuesta entre el compartimento de congelación y la carcasa interior.

El refrigerador puede incluir además una compuerta del compartimento de congelación que controla el aire que fluye a la segunda unidad de disipación de calor a través del canal.

El refrigerador puede incluir además: un ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación que hace circular aire en la cámara de congelación hacia la segunda unidad de absorción de calor y la cámara de congelación; y un ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación que sopla aire frío de la cámara de intercambio de calor a la segunda unidad de disipación de calor.

El refrigerador puede incluir además un controlador que controla el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración, el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación, el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración, el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración, la compuerta del compartimento de congelación, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación.

El controlador puede aplicar baja tensión a al menos uno del módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración y al módulo termoeléctrico del compartimento de congelación cuando el compartimento de congelación esté en modo de refrigeración de alta temperatura. El controlador puede aplicar alta tensión al menos a uno del módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración y al módulo termoeléctrico del compartimento de congelación cuando el compartimento de congelación esté en modo de enfriamiento de baja temperatura.

El controlador puede hacer girar al menos uno del ventilador de refrigeración de la cámara de congelación y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación a bajas RPM cuando el compartimento de congelación esté en modo de refrigeración de alta temperatura. El controlador puede hacer girar al menos uno del ventilador de refrigeración de la cámara de congelación y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación a altas RPM cuando el compartimento de congelación esté en modo de refrigeración a baja temperatura.

El controlador puede realizar una operación simultánea que acciona el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración, el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración, el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración, el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación, y abre la compuerta del compartimento de congelación.

El controlador puede realizar una operación exclusiva del compartimento de congelación que impulsa el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación, y abre la compuerta del compartimento de congelación.

El controlador puede realizar una operación exclusiva de la cámara de refrigeración en la que son accionados el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración, el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración y el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración, son detenidos el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación y es cerrada la compuerta del compartimento de congelación.

El controlador puede realizar una operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración que apaga el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración y acciona el ventilador de refrigeración de la cámara y el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración.

El controlador puede realizar una operación simultánea de descongelación que acciona el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración y realiza un control de tensión inversa en el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación con el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración apagado, cuando la temperatura de la cámara de refrigeración sea superior en una temperatura de ajuste a la temperatura objetivo de la cámara de refrigeración durante la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración.

El controlador puede realizar una operación simultánea de descongelación que apaga el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración, acciona el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración y realiza un control de tensión inversa en el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación.

De acuerdo con una realización de la presente invención, dado que es posible enfriar la cámara de refrigeración y la cámara de congelación usando el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración y el elemento termoeléctrico del compartimento de congelación, es posible reducir al mínimo el ruido en comparación con el uso de un compresor y también es posible enfriar eficazmente la cámara de refrigeración y la cámara de congelación sin un compresor.

Además, el aire frío enfriado por el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración puede absorber el calor del compartimento de congelación al ser guiado a la segunda unidad de disipación de calor a través de la guía de aire y es posible reducir al máximo la temperatura de la cámara de congelación usando el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración, la guía de aire y el módulo termoeléctrico de la cámara de congelación.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetos, características y otras ventajas de la presente invención se entenderán con mayor claridad a partir de la siguiente descripción detallada cuando sea considerada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 3 es una vista transversal del refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 4 es un diagrama de bloques de control del refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 5 es una vista transversal que muestra el flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en operación simultánea;

La FIG. 6 es una vista transversal que muestra el flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en operación exclusiva de la cámara de congelación;

La FIG. 7 es una vista transversal que muestra el flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en una operación exclusiva de cámara de refrigeración;

La FIG. 8 es una vista transversal que muestra el flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en una operación exclusiva de descongelación; y

La FIG. 9 es una vista transversal que muestra el flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en operación simultánea de descongelación.

Descripción detallada

En adelante en la presente memoria, serán descritas en detalle realizaciones ejemplares de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. El procedimiento de configuración o control de dispositivos a ser descritos a continuación está proporcionado para describir realizaciones de la presente invención sin limitar el alcance de la presente invención, y los mismos números de referencia usados a lo largo de la especificación pueden indicar los mismos componentes.
La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención, la FIG. 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención, y la FIG. 3 es una vista transversal del refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención.

Un refrigerador de acuerdo con la realización incluye un cuerpo principal 1, un conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2, un módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3, un compartimento de congelación 4 y un módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5.

El cuerpo principal 1 incluye una carcasa interior 11 con una cámara de almacenamiento.

La cámara de almacenamiento está formada en la carcasa interior 11. La parte delantera de la carcasa interior 11 puede estar abierta.

En la carcasa interior 11 puede estar formado un asiento del módulo termoeléctrico 11a. El asiento del módulo termoeléctrico 11a puede estar formado haciendo sobresalir hacia atrás una porción de la parte trasera de la carcasa interior 11. El asiento del módulo termoeléctrico 11b puede estar formado en la carcasa interior 11, preferentemente en la parte trasera de la carcasa interior 11 o en un lado orientado hacia la parte delantera de la carcasa interior 11. El módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3 puede estar colocado en o dispuesto a través del orificio de asiento del módulo termoeléctrico 11b. El orificio del asiento del módulo termoeléctrico 11b puede estar formado en el asiento del módulo termoeléctrico 11a.

El cuerpo principal 1 puede incluir además un gabinete 12, 13, 14 que rodea la carcasa interior 11. El gabinete 12, 13, 14 puede formar el aspecto externo del refrigerador. Un aislante de calor 16 puede estar dispuesto entre el gabinete 12, 13, 14 y la carcasa interior 11.

El gabinete 12, 13, 14 puede estar formado por la combinación de una pluralidad de miembros. El gabinete 12, 13, 14 puede incluir un gabinete exterior 12, un revestimiento superior 13, y una placa trasera 14.

El gabinete exterior 12 puede estar dispuesto fuera del gabinete interior 11. En detalle, el gabinete exterior 12 puede estar dispuesto a la izquierda y a la derecha y debajo de la carcasa interior 11. Sin embargo, la relación de posición de la carcasa exterior 12 y la carcasa interior 11 puede modificarse, según sea necesario.

El gabinete exterior 12 puede estar dispuesto para revestir el lado izquierdo, el lado derecho y la parte inferior del gabinete interior 11 y puede constituir el lado izquierdo, el lado derecho y la parte inferior del refrigerador.

El gabinete exterior 12 puede estar compuesto por una pluralidad de miembros. El gabinete exterior 12 puede incluir una base que forma el aspecto externo de la parte inferior del refrigerador, un revestimiento izquierdo dispuesto en el lado izquierdo de la base, y un revestimiento derecho dispuesto en el lado derecho de la base. Los miembros que constituyen el gabinete exterior 12 pueden estar fabricados a partir de diferentes materiales. Por ejemplo, la base puede ser de resina sintética y la placa izquierda y la derecha pueden ser de metal tal como acero o aluminio.

El gabinete exterior 12 puede estar formado por un solo miembro, y en este caso, el gabinete exterior 12 puede tener una placa inferior, una placa izquierda y una placa derecha que están curvadas o dobladas. Cuando el gabinete exterior 12 está formado por un solo miembro, puede estar fabricado a partir de acero tal como acero o aluminio.

El revestimiento superior 13 puede estar colocado sobre la carcasa interior 11. El revestimiento superior 13 puede formar la parte superior del refrigerador.

La placa trasera 14 puede estar dispuesta verticalmente. La placa trasera 14 puede estar dispuesta detrás de la carcasa interior 11. La placa trasera 14 puede estar dispuesta orientada a la parte trasera de la carcasa interior 11 en dirección delantera-trasera.

La placa trasera 14 puede estar dispuesto en contacto con la carcasa interior 11. La placa trasera 14 puede estar dispuesta cerca del asiento del módulo termoeléctrico 11a de la carcasa interior 11.

En la placa trasera 14, puede estar formado un orificio 14a a través del cual está dispuesto el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3. El orificio pasante 14a puede estar formado en una posición correspondiente al orificio de asiento del módulo termoeléctrico 11b de la carcasa interior 11. El tamaño del orificio pasante 14a puede ser igual o mayor que el tamaño del orificio de asiento del módulo termoeléctrico 11b de la carcasa interior 11.

Una puerta 15 puede abrir/cerrar la cámara de almacenamiento. La parte delantera de la carcasa interior 11 puede estar abierta, y la puerta 15 puede estar conectada de manera giratoria al cuerpo principal 11, pudiendo así abrir/cerrar la parte delantera de la carcasa interior 11.

El conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 puede estar dispuesto en la carcasa interior 11. El conducto de descarga 2 de la cámara de refrigeración divide la cámara de almacenamiento en una cámara de intercambio de calor H y una cámara de refrigeración R.

La cámara de intercambio de calor H puede ser un espacio definido entre el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y la carcasa interior 11.

En el conducto de descarga 2 de la cámara de refrigeración puede estar formado un puerto de succión 21 para aspirar aire frío en la cámara de refrigeración R a la cámara de intercambio de calor H.

En el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 pueden estar formados puertos de descarga de la cámara de refrigeración 22 para descargar el aire frío enfriado a través de la cámara de intercambio de calor H a la cámara de refrigeración R.

El módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3 tiene un primer elemento termoeléctrico 31, una primera unidad de absorción de calor 32 y una primera unidad de disipación de calor 33 y enfría la cámara de refrigeración R.

El primer elemento termoeléctrico 31 puede estar dispuesto entre la primera unidad de absorción de calor 32 y la primera unidad de disipación de calor 33. El primer elemento termoeléctrico 31, que es un componente que absorbe o genera calor mediante el efecto Peltier, usa un fenómeno en el que es generada una diferencia de temperatura en ambas secciones transversales de diferentes metales acopladas entre sí cuando es aplicada corriente a los metales.

El primer elemento termoeléctrico 31 tiene un lado frío y un lado caliente y la diferencia de temperatura entre el lado frío y el caliente puede depender de la tensión aplicada al primer elemento termoeléctrico 31.

El primer elemento termoeléctrico 31 puede funcionar de manera tal que la diferencia de temperatura entre el lado caliente y el lado frío sea de aproximadamente 15°C a 25°C, y cuando la temperatura del lado caliente sea de aproximadamente 30°C, la temperatura del lado frío puede ser de -5°C a +5°C.

La primera unidad de absorción de calor 32 está dispuesta en la cámara de intercambio de calor H y enfría la cámara de refrigeración R. La primera unidad de absorción de calor 32 es una placa de refrigeración que absorbe el calor circundante y transmite el calor al primer elemento termoeléctrico 31. La primera unidad de absorción de calor 32 puede estar dispuesta en contacto con el lado frío del primer elemento termoeléctrico 31. La primera unidad de absorción de calor 32 puede absorber el calor del aire que fluye a la cámara de intercambio de calor H de la cámara de refrigeración R y transmitir el calor al lado frío del primer elemento termoeléctrico 31.

La primera unidad de disipación de calor 33 disipa el calor absorbido de la cámara de refrigeración R al exterior del refrigerador. La primera unidad de disipación de calor 33 es un disipador de calor con la temperatura incrementada por el primer elemento termoeléctrico 31. La primera unidad de disipación de calor 33 está dispuesta en contacto con el lado caliente del primer elemento termoeléctrico 31 y puede disipar el calor desde el lado caliente del primer elemento termoeléctrico 31 al exterior del refrigerador.

El refrigerador incluye además un ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34 y un ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35.

El ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34 hace circular aire frío en la cámara de refrigeración R a la cámara de intercambio de calor H y a la cámara de refrigeración R.

El ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34 puede estar dispuesto frente al puerto de succión 21. Cuando es accionado el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34, el aire de la cámara de refrigeración R fluye a la primera unidad de absorción de calor 32 a través del puerto de succión 21 y se enfría por el intercambio de calor con la primera unidad de absorción de calor 32. El aire enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32 es descargado en la cámara de refrigeración R a través de los puertos de descarga 22, con lo que la cámara de refrigeración R es mantenida a baja temperatura.

El ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35 sopla aire externo a la primera unidad de disipación de calor 33. El ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35 puede estar dispuesto frente a la

primera unidad de disipación de calor 33 y sopla el aire exterior del refrigerador a la primera unidad de disipación de calor 33.

El compartimento de congelación 4 está dispuesto en la cámara de refrigeración R y en el compartimento de congelación 4 está formado un compartimento de congelación F.

El compartimento de congelación 4 incluye una carcasa interior del compartimento de congelación 41 con una parte delantera abierta. La carcasa interior del compartimento de congelación 41 puede tener una forma hexaédrica. La cámara de congelación F es un espacio definido en la carcasa interior del compartimento de congelación 41. El compartimento de congelación 4 puede incluir además una puerta de la cámara de congelación 42 para abrir/cerrar la cámara de congelación F.

En el compartimento de congelación 4 puede estar formado un compartimento de congelación a través de un orificio por el que está dispuesto el módulo termoeléctrico del compartimento 5. El orificio del compartimento de congelación puede estar formado a través de una placa trasera de la carcasa interior del compartimento de congelación 41.

Al menos un miembro de recepción 46 puede estar dispuesto en la cámara de refrigeración R. Los alimentos pueden ser colocados o alojados en el miembro de recepción 46. El miembro de recepción 46 puede ser un estante y/o un cajón dispuesto en la carcasa interior de la cámara de refrigeración 11. El miembro de recepción 46 puede estar dispuesto por separado del compartimento de congelación 4 en la cámara de congelación F.

La cámara de congelación F puede ser más pequeña en volumen que la cámara de refrigeración R. El módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5 puede ser más pequeño que el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3.

El módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 5 tiene un segundo elemento termoeléctrico 51, una segunda unidad de absorción de calor 52, y una segunda unidad de disipación de calor 53 y la segunda unidad de absorción de calor 52 enfría la cámara de congelación F.

El segundo elemento termoeléctrico 51 está dispuesto entre la segunda unidad de absorción de calor 52 y la segunda unidad de disipación de calor 53.

Al igual que el primer elemento termoeléctrico 31, el segundo elemento termoeléctrico 51 usa la absorción o generación de calor por efecto Peltier y puede tener la misma configuración que el primer elemento termoeléctrico 31.

El segundo elemento termoeléctrico 51 puede ser más pequeño que el primer elemento termoeléctrico 31.

El segundo elemento termoeléctrico 51, similar al primer elemento termoeléctrico 31, tiene un lado frío y un lado caliente y la diferencia de temperatura entre el lado frío y el lado caliente puede depender de la tensión aplicada al segundo elemento termoeléctrico 51.

El módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5 transmite el calor absorbido de la cámara de congelación F a la cámara de refrigeración R y el segundo elemento termoeléctrico 51 puede funcionar de manera tal que la diferencia de temperatura entre el lado caliente y el lado frío sea de aproximadamente 9°C a 40°C, en el que cuando la temperatura del lado caliente sea de aproximadamente 5°C a 15°C, la temperatura del lado frío puede ser de -25°C a -6°C.

La segunda unidad de absorción de calor 52 puede estar dispuesta en el compartimento de congelación 4 y puede enfriar la cámara de congelación F. La segunda unidad de absorción de calor 52 es una placa de refrigeración del compartimento de congelación que absorbe el calor circundante y transmite el calor al segundo elemento termoeléctrico 51. La segunda unidad de absorción de calor 52 está dispuesta en contacto con el lado frío del segundo elemento termoeléctrico 51 y absorbe y transmite el calor de la cámara de congelación F al segundo elemento termoeléctrico 51.

La segunda unidad de disipación de calor 53 descarga el calor absorbido de la cámara de congelación F a la cámara de refrigeración R fuera del compartimento de congelación 4. El segundo disipador de calor 53 es un disipador de calor del compartimento de congelación con la temperatura incrementada por el segundo elemento termoeléctrico 51. El segundo disipador de calor 53 puede estar dispuesto en contacto con el lado caliente del segundo elemento termoeléctrico 51 y puede disipar el calor del lado caliente del segundo elemento termoeléctrico 51 al exterior del compartimento de congelación 4.

La segunda unidad de disipación de calor 53 puede estar dispuesta entre el compartimento de congelación 4 y la carcasa interior 11. La segunda unidad de disipación de calor 53 puede estar separada de la carcasa interior 11. Puede estar formado un espacio entre la segunda unidad de disipación de calor 53 y la carcasa interior 11.

El refrigerador puede incluir además un ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54 y un ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55.

El ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54 puede hacer circular aire frío en el compartimento de congelación F a la segunda unidad de absorción de calor 52 y al compartimento de congelación F.

Cuando es accionado el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54, el aire de la cámara de congelación F puede circular a través de la segunda unidad de absorción de calor 52 y la cámara de congelación F y el aire enfriado por la segunda unidad de absorción de calor 52 puede mantener la cámara de congelación F a baja temperatura.

El ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 puede soplar aire frío en la cámara de intercambio de calor H a la segunda unidad de disipación de calor 53. El ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 puede estar dispuesto frente a la segunda unidad de disipación de calor 53 y puede soplar aire frío en un canal P que será descrito a continuación a la segunda unidad de disipación de calor 53.

El ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 sopla aire frío, que es descargado de la cámara de intercambio de calor H a la cámara de refrigeración R, a la segunda unidad de disipación de calor 53 y sopla aire frío, que fluye de la cámara de intercambio de calor H a una guía de aire 6, y a la segunda unidad de disipación de calor 53.

El refrigerador incluye la guía de aire 6 que forma el canal P para guiar el aire frío de la cámara de intercambio de calor H a la segunda unidad de disipación de calor 53.

La guía de aire 6 puede tener una entrada en una porción inferior por la que el aire de la cámara de intercambio de calor H fluye hacia el interior y una salida en una porción superior por la que el aire que pasa por el canal P fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor 53. La entrada del guía de aire 6 puede estar formada en un extremo del guía de aire 6 y la salida del guía de aire 6 puede estar formada en el otro extremo del guía de aire 6.

Cuando el refrigerador incluye la guía de aire 6, el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 puede enviar directamente el aire frío de la cámara de intercambio de calor H a la segunda unidad de disipación de calor 53.

La guía de aire 6 puede estar dispuesta entre el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y la segunda unidad de disipación de calor 53. La guía de aire 6 puede estar dispuesta entre el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55. El ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 puede estar dispuesto entre la segunda unidad de disipación de calor 53 y la guía de aire 6 y puede soplar el aire frío guiado a la guía de aire 6 a la segunda unidad de disipación de calor 53.

Cuando es accionado al menos uno de los ventiladores de refrigeración de la cámara de refrigeración 34 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55, el aire frío de la cámara de intercambio de calor H puede ser guiado a la segunda unidad de disipación de calor 53 a través de la guía de aire 6. La guía de aire 6 puede estar dispuesta sobre el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2. La guía de aire 6 puede extenderse detrás de la segunda unidad de disipación de calor 53 sobre el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2.

Cuando el refrigerador incluye la guía de aire 6, parte del aire frío enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32 en la cámara de intercambio de calor H puede fluir a la segunda unidad de disipación de calor 53 sin causar un aumento de la temperatura a los alimentos, etc., en la cámara de refrigeración R.

El aire frío guiado a la segunda unidad de disipación de calor 53 por la guía de aire 6 no ha intercambiado calor con los alimentos, etc., en la cámara de refrigeración R y tiene una temperatura inferior a la del aire frío que ha intercambiado calor con los alimentos, etc., tras su descarga a la cámara de refrigeración R a través de los puertos de descarga de la cámara de refrigeración 22.

La segunda unidad de disipación de calor 53 y la segunda unidad de absorción de calor 52 tienen una diferencia de temperatura predeterminada (aproximadamente 9°C a 40°C). Cuando una parte del aire frío enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32 en la cámara de intercambio de calor H fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor 53 sin intercambiar calor con los alimentos, etc., las temperaturas de la segunda unidad de disipación de calor 53 y de la segunda unidad de absorción de calor 52 pueden disminuir, en comparación con el caso en que el aire frío que ha intercambiado calor con los alimentos, etc., es suministrado a la segunda unidad de disipación de calor 53.

Es decir, cuando el refrigerador incluye la guía de aire 6, la temperatura de la cámara de congelación F puede bajar aún más, en comparación con el caso en que el refrigerador no incluye la guía de aire 6.

Un primer extremo 61 de la guía de aire 6 puede estar en contacto con el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y un segundo extremo 62 puede estar frente a la segunda unidad de disipación de calor 53. El primer extremo 61 de la guía de aire 6 puede estar conectado a un extremo superior 24 (véase la FIG. 2) del conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y el segundo extremo 62 de la guía de aire 6 puede estar situado detrás de la segunda unidad de disipación de calor 53.

El segundo extremo 62, orientado a la segunda unidad de disipación de calor 53, de la guía de aire 6 puede estar separado de un extremo posterior 44 (véase la FIG. 2) del compartimento de congelación 4 y el aire frío que fluye a la segunda unidad de disipación de calor 53 de la guía de aire 6 puede fluir a la cámara de refrigeración R tras intercambiar calor con la segunda unidad de disipación de calor 53.

La guía de aire 6 puede tener además una porción de expansión 63 que se expande gradualmente hacia arriba. El compartimento de congelación 4 puede estar dispuesto a mayor altura que el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2. El canal P puede aumentar en su sección transversal a medida que sube desde la parte inferior de la porción de expansión 63. La porción de expansión 63 puede estar dispuesta entre el extremo superior 24 del conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y la segunda unidad de disipación de calor 53.

El conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 puede estar dispuesto más cerca de la carcasa interior 11 que del compartimento de congelación 4 y el extremo posterior 44 del compartimento de congelación 4 puede estar separado de la placa posterior de la carcasa interior 11 en dirección la delantera-trasera. La porción de expansión 63 puede estar inclinada en un ángulo predeterminado o puede estar redondeada entre el extremo superior 24 del conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y el extremo posterior 44 del compartimento de congelación 4.

El refrigerador incluye además una compuerta del compartimento de congelación 7 que controla el aire frío que fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor 53 a través del canal P.

La compuerta del compartimento de congelación 7 pasa o bloquea el aire frío, que fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor 53, del aire frío enfriado en la cámara de intercambio de calor H y puede tener un modo de cierre y un modo de apertura que son realizados selectivamente.

La compuerta del compartimento de congelación 7 puede estar dispuesta en al menos uno de los conductos de descarga de la cámara de refrigeración 2 y la guía de aire 6.

La compuerta del compartimento de congelación 7 puede incluir un cuerpo de trayectoria de flujo, un cuerpo de compuerta 71 que abre/cierra el paso del cuerpo de trayectoria de flujo y una unidad motriz 72, tal como un motor, conectada al cuerpo de compuerta 71 directamente o a través de al menos un miembro de transmisión de energía para abrir/cerrar el cuerpo de compuerta 71.

El cuerpo de trayectoria de flujo puede estar dispuesto en uno de los conductos de descarga de la cámara de refrigeración 2 y la guía de aire 6, el cuerpo de compuerta 71 puede estar conectado de manera giratoria al cuerpo de trayectoria de flujo, y la unidad motriz 72, tal como un motor, está montada en el cuerpo de trayectoria de flujo y hacer girar el cuerpo de compuerta 71.

La compuerta del compartimento de congelación 7 puede estar dispuesta con el cuerpo de compuerta 71 dispuesto de manera giratoria en uno de los conductos de descarga de la cámara de refrigeración 2 y la guía de aire 6 sin un cuerpo de trayectoria de flujo específico, y en este caso, la unidad motriz 72, tal como un motor, pueden estar montadas en el conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 o en la guía de aire 6 y hacer girar el cuerpo de compuerta 71.

En el modo de apertura de la compuerta del compartimento de congelación 7, el cuerpo de compuerta 71 puede hacerse girar para abrir el canal P y el aire frío de la cámara de intercambio de calor H puede fluir hacia la segunda unidad de disipación de calor 53 a través del canal P.

En el modo de cierre de la compuerta del compartimento de congelación 7, el cuerpo de compuerta 71 puede hacerse girar para cerrar el canal P y el aire frío de la cámara de intercambio de calor H es bloqueado por el cuerpo de compuerta 71, por lo que no puede fluir directamente a la segunda unidad de disipación de calor 53. En consecuencia, el aire frío que no puede fluir hacia la segunda unidad de disipación de calor 53 por estar bloqueado por la compuerta del compartimento de congelación 7 puede ser descargado a la cámara de refrigeración R a través de los puertos de descarga de la cámara de refrigeración 22.

El área del canal P que es abierta por la compuerta del compartimento de congelación 7 puede ser controlada en diversas etapas y, en este caso, la velocidad de flujo del aire frío que fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor 53 desde la cámara de intercambio de calor H puede ser controlada más finamente en diversas etapas.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques de control del refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención. La FIG. 5 es una vista transversal que muestra el flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en operación simultánea, la FIG. 6 es una vista transversal que muestra el flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en una operación exclusiva de cámara de congelación, la FIG. 7 es una vista transversal que muestra un flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en una operación exclusiva de cámara de refrigeración, la FIG. 8 es una vista transversal que muestra un flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en una operación exclusiva de descongelación, y la FIG. 9 es una vista transversal que muestra un flujo de aire cuando el refrigerador de acuerdo con una realización de la presente invención está en una operación simultánea de descongelación.

El refrigerador puede incluir además un controlador 8. El controlador 8 incluye un circuito electrónico basado en un microprocesador, un circuito electrónico lógico y/o un circuito integrado (IC). El controlador 8 puede controlar el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3, el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34, el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35, el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55. El controlador 8 también puede controlar la compuerta del compartimento de congelación 7.

El refrigerador puede además incluir un sensor de temperatura de la cámara de refrigeración 9 que detecta la temperatura de la cámara de refrigeración R y un sensor de temperatura de la cámara de congelación 10 que detecta la temperatura de la cámara de congelación F.

El refrigerador puede controlar el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3, el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34, el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35, el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54, el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 y la compuerta del compartimento de congelación 7 en función de la temperatura de la cámara de refrigeración detectada por el sensor de temperatura de la cámara de refrigeración 9 y la temperatura de la cámara de congelación detectada por el sensor de temperatura de la cámara de congelación 10.

El controlador 8 puede controlar una temperatura del aire frío que es soplado a la segunda unidad de disipación de calor 53 por el cambio de la tensión del módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3.

Cuando el controlador 8 aplica alta tensión al primer elemento termoeléctrico 31, la temperatura del aire frío que fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor 53 es baja porque la temperatura de la primera unidad de absorción de calor 32 es baja, por lo que la temperatura de la segunda unidad de absorción de calor 52 es baja.

Por el contrario, cuando el controlador 8 aplica baja tensión al primer elemento termoeléctrico 31, la temperatura de la primera unidad de absorción de calor 32 es más alta que en el caso en que se aplica alta tensión y la temperatura del aire frío que fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor 53 es también más alta, por lo que la temperatura de la segunda unidad de disipación de calor 53 y la temperatura de la segunda unidad de absorción de calor 52 son más altas que en el caso en que es aplicada alta tensión.

El controlador 8 puede cambiar la temperatura de la cámara de congelación F por el cambio de la velocidad de rotación de al menos uno del ventilador de refrigeración de la cámara de refrigeración 34, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54, y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55.

El refrigerador puede ser controlado en diversos modos de operación, en función de los modos de la cámara de congelación F. El refrigerador puede estar configurado de manera tal que el usuario pueda seleccionar un modo de refrigeración de alta temperatura y un modo de refrigeración de baja temperatura para el compartimento de congelación 4 y el controlador 8 puede controlar de forma diferente el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3, el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 de acuerdo con el modo de refrigeración de alta temperatura y el modo de refrigeración de baja temperatura del compartimento de congelación 4.

Cuando el compartimento de congelación 4 está en el modo de refrigeración de alta temperatura, el controlador 8 puede aplicar baja tensión al menos a uno del módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3 y al módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5. Cuando el compartimento de congelación 4 está en el modo de refrigeración de alta temperatura, el controlador 8 puede hacer girar al menos uno de los ventiladores de refrigeración de la cámara de congelación 54 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 a una velocidad de rotación baja.

Cuando el compartimento de congelación 4 está en el modo de refrigeración de baja temperatura, el controlador 8 puede aplicar alta tensión al menos a uno del módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3 y al módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5. Cuando el compartimento de congelación 4 está en el modo de refrigeración de baja temperatura, el controlador 8 puede hacer girar al menos uno del ventilador de refrigeración de la cámara de congelación 54 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 a una velocidad de rotación alta. El intervalo de temperatura objetivo de la cámara de congelación F puede ser menor en el modo de enfriamiento de baja temperatura que en el modo de enfriamiento de alta temperatura.

Por ejemplo, el modo de enfriamiento de alta temperatura puede ser un modo para enfriar artículos tal como pescado o verduras con un intervalo de temperatura objetivo más alto que el de la carne y el modo de enfriamiento de baja temperatura puede ser un modo para enfriar artículos tal como la carne que tiene un intervalo de temperatura objetivo relativamente más bajo que el del pescado o las verduras.

El controlador 8 puede controlar de forma diferente el primer elemento termoeléctrico 31, el segundo elemento termoeléctrico 51, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54, y el ventilador de disipación de calor

de la cámara de congelación 55 de acuerdo con el modo de refrigeración de alta temperatura y el modo de refrigeración de baja temperatura.

Por ejemplo, cuando la cámara de congelación F está ajustada en el modo de enfriamiento de alta temperatura con un intervalo de temperatura objetivo relativamente alto, tal como en el caso del pescado/verduras, el controlador 8 puede accionar el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35, puede operar el primer elemento termoeléctrico 31 y el segundo elemento termoeléctrico 51 a baja tensión, y puede accionar el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 a bajas velocidades de rotación.

Por el contrario, cuando la cámara de congelación F está ajustada en el modo de enfriamiento de baja temperatura que tiene un intervalo de temperatura objetivo relativamente bajo, tal como la carne, el controlador 8 puede accionar el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35, puede operar el primer elemento termoeléctrico 31 y el segundo elemento termoeléctrico 51 a alta tensión, y puede accionar el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 a altas velocidades de rotación.

El refrigerador, mostrado en las FIGS. 5 a 9, puede ser operado selectivamente en diversos modos de operación. Los modos de operación pueden incluir operación simultánea (véase la FIG. 5) en el que son enfriadas ambas de la cámara de congelación F y la cámara de refrigeración R, una operación exclusiva de la cámara de congelación (véase la FIG. 6) en el que sólo es enfriada la cámara de congelación F y es detenido temporalmente el enfriamiento de la cámara de refrigeración R, una operación exclusiva de la cámara de refrigeración (véase la FIG. 7) en la que sólo es enfriada la cámara de refrigeración R y es detenido temporalmente el enfriamiento de la cámara de congelación F, y una operación de descongelación (véanse las FIGS. 8 y 9) en el que es descongelada al menos una de las cámaras de congelación F y la cámara de refrigeración R.

En la operación simultánea, el controlador 8 puede accionar el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3, el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34, el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35, el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 y puede abrir la compuerta del compartimento de congelación 7.

El controlador 8 puede realizar la operación simultánea independientemente de la temperatura de la cámara de congelación cuando la temperatura de la cámara de refrigeración esté en un intervalo insatisfactorio, y puede realizar la operación simultánea cuando la temperatura de la cámara de refrigeración esté en un intervalo insatisfactorio y la temperatura de la cámara de congelación esté en un intervalo insatisfactorio.

En la operación simultánea, el aire frío de la cámara de refrigeración R, mostrada en la FIG. 5, puede ser aspirado a la cámara de intercambio de calor H a través del puerto de succión de la cámara de refrigeración 21 del conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y luego puede fluir a la primera unidad de absorción de calor 32. El aire frío que fluye hacia la primera unidad de absorción de calor 32 puede ser enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32. Parte del aire frío enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32 es descargado en la cámara de refrigeración R a través de los puertos de descarga de la cámara de refrigeración 22, por lo que puede enfriar la cámara de refrigeración R. La otra parte del aire frío enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32 puede fluir hacia el canal P de la guía de aire 6.

El aire frío que fluye en el canal P de la guía de aire 6 puede ser enviado a la segunda unidad de disipación de calor 53 por la guía de aire 6, y luego puede fluir a la cámara de refrigeración R después de un nuevo enfriamiento por la segunda unidad de disipación de calor 53. El aire frío que fluye a la cámara de refrigeración R después de un nuevo enfriamiento por la segunda unidad de disipación de calor 53 puede mezclarse con el aire frío de la cámara de refrigeración R.

En la operación simultánea, la cámara de refrigeración R y la cámara de congelación F pueden ser enfriadas simultáneamente.

En la operación exclusiva de la cámara de congelación, el controlador 8 puede accionar el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54 y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55 y puede abrir la compuerta del compartimento de congelación 7. En la operación exclusiva de la cámara de congelación, el controlador 8 puede accionar el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35. En la operación exclusiva de la cámara de congelación, el controlador 8 puede accionar el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34. En la operación exclusiva de la cámara de congelación, el controlador 8 puede mantener apagado el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3.

Cuando la temperatura de la cámara de refrigeración esté en un intervalo satisfactorio, el controlador 8 puede realizar la operación exclusiva de la cámara de congelación.

El intervalo satisfactorio de la temperatura de la cámara de refrigeración, que es un intervalo de la temperatura objetivo de la cámara de refrigeración, puede ser el intervalo desde una temperatura objetivo de límite inferior establecida por

debajo de una temperatura de ajuste (por ejemplo, 1°C más baja que la temperatura objetivo de la cámara de refrigeración) hasta una temperatura objetivo de límite superior establecida por encima de una temperatura de ajuste (por ejemplo, 1°C más alta que la temperatura objetivo de la cámara de refrigeración).

En la operación exclusiva de la cámara de congelación, el aire frío de la cámara de refrigeración R, mostrada en la FIG. 6, puede ser aspirado a la cámara de intercambio de calor H a través del puerto de succión de la cámara de refrigeración 21 del conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y luego puede fluir a la primera unidad de absorción de calor 32. El aire que fluye hacia la primera unidad de absorción de calor 32 puede pasar a través de la primera unidad de absorción de calor 32 y luego fluir hacia el canal P de la guía de aire 6. El aire frío que fluye en el canal P de la guía de aire 6 puede ser enviado a la segunda unidad de disipación de calor 53 por la guía de aire 6, y luego puede fluir a la cámara de refrigeración R después de eliminar el calor de la segunda unidad de disipación de calor 53. El aire frío que fluye hacia la cámara de refrigeración R después de eliminar el calor de la segunda unidad de disipación de calor 53 puede mezclarse con el aire frío de la cámara de refrigeración R.

En la operación exclusiva de la cámara de congelación, el aire frío de la cámara de refrigeración R puede circular a través de la guía de canal 6, la segunda unidad de disipación de calor 53 y la cámara de refrigeración R. Además, el aire frío de la cámara de refrigeración R puede ser usado para eliminar el calor de la segunda unidad de disipación de calor 53 y la cámara de congelación F puede ser enfriada.

El controlador 8, que tiene la operación simultánea como una operación fundamental, puede entrar en la operación exclusiva de la cámara de congelación cuando la temperatura de la cámara de refrigeración satisfaga el intervalo de temperatura de la misma, y puede regresar a la operación simultánea cuando la temperatura de la cámara de refrigeración esté en el intervalo insatisfactorio. Es decir, el controlador 8 puede realizar alternativamente la operación simultánea y la operación exclusiva de la cámara de congelación en función de la temperatura de la cámara de congelación y de la temperatura de la cámara de refrigeración.

En la operación exclusiva de la cámara de congelación descrita anteriormente, la temperatura de la cámara de refrigeración R puede aumentar gradualmente por el calor disipado por la segunda unidad de disipación de calor 55, y la temperatura de la cámara de refrigeración R puede llegar a estar en el intervalo insatisfactorio. El controlador 8 puede detener la operación exclusiva de la cámara de congelación y entrar en la operación simultánea para enfriar la cámara de refrigeración R.

El controlador 8 también puede realizar la operación exclusiva de la cámara de refrigeración, pero no puede realizar alternativamente la operación simultánea y la operación exclusiva de la cámara de congelación.

En la operación exclusiva de la cámara de refrigeración, el controlador 8 puede accionar el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3, el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34, y el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración 35. En la operación exclusiva de la cámara de refrigeración, el controlador 8 puede detener el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5, el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación 54, y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación 55. En la operación exclusiva de la cámara de refrigeración, el controlador 8 puede abrir o cerrar la compuerta del compartimento de congelación 7, pero puede ser preferente cerrar la compuerta del compartimento de congelación 7 para que el aire frío enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32 pueda ser suministrado rápidamente a la cámara de refrigeración R.

Cuando la temperatura de la cámara de refrigeración esté en un intervalo insatisfactorio y la temperatura de la cámara de congelación esté en un intervalo satisfactorio, el controlador 8 puede iniciar la operación exclusiva de la cámara de refrigeración.

El intervalo satisfactorio de la temperatura de la cámara de congelación, que es un intervalo de la temperatura objetivo de la cámara de congelación, puede ser el intervalo entre una temperatura objetivo de límite inferior establecida más baja por una temperatura de ajuste (por ejemplo, 1ºC más baja que la temperatura objetivo de la cámara de congelación) y una temperatura objetivo de límite superior establecida más alta por una temperatura de ajuste (por ejemplo, 1ºC más alta que la temperatura objetivo de la cámara de congelación).

En la operación exclusiva de la cámara de refrigeración, el aire frío de la cámara de refrigeración R, mostrada en la FIG. 7, puede ser aspirado a la cámara de intercambio de calor H a través del puerto de succión de la cámara de refrigeración 21 del conducto de descarga de la cámara de refrigeración 2 y luego puede fluir a la primera unidad de absorción de calor 32. El aire que fluye hacia la primera unidad de absorción de calor 32 puede ser enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32, y todo el aire frío enfriado por la primera unidad de absorción de calor 32 es bloqueado por la compuerta del compartimento de congelación 7, de modo que puede ser descargado a la cámara de refrigeración R a través de los puertos de descarga de la cámara de refrigeración 22 sin que fluya hacia el canal P de la guía de aire 6. Además, el aire frío de la cámara de refrigeración R puede enfriar la cámara de refrigeración R por la circulación por la primera unidad de absorción de calor 32 y la cámara de refrigeración R. En la operación exclusiva de la cámara de refrigeración, la cámara de refrigeración R puede ser enfriada rápidamente sin aumentar la temperatura de la segunda unidad de disipación de calor 53.

Cuando el refrigerador está en la operación exclusiva de la cámara de refrigeración, la temperatura de la cámara de congelación puede alcanzar un intervalo insatisfactorio, y en este caso, el controlador 8 puede detener la operación exclusiva de la cámara de refrigeración y entrar en la operación simultánea para enfriar la cámara de congelación F.

En la operación de descongelación, el controlador 8 puede descongelar al menos una de las primeras unidades de absorción de calor 32 y la segunda unidad de absorción de calor 52. Cuando el tiempo de operación acumulado del primer elemento termoeléctrico 31 alcanza un tiempo predeterminado, el controlador 8 puede iniciar la operación de descongelación para descongelar la primera unidad de absorción de calor 32.

El controlador 8 puede descongelar naturalmente la primera unidad de absorción de calor 32 usando el aire frío de la cámara de refrigeración R. Además, el controlador 8 puede descongelar la segunda unidad de absorción de calor 52 aplicando una tensión inversa al segundo elemento termoeléctrico 51.

La operación de descongelación puede ser una operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración (véase la FIG. 8) en la que sólo es descongelada la cámara de refrigeración R y puede ser una operación simultánea de descongelación (véase la FIG. 9) en la que son descongeladas tanto la cámara de refrigeración R como la cámara de congelación F.

El controlador 8 puede realizar secuencialmente la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración y la operación simultánea de descongelación o puede realizar sólo la operación simultánea de descongelación.

Cuando el controlador 8 realiza secuencialmente la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración y la operación simultánea de descongelación y el refrigerador satisface una condición de descongelación, el controlador 8 puede realizar la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración que apaga el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3 y acciona el ventilador de refrigeración 34 de la cámara de refrigeración y el ventilador de disipación de calor 35 de la cámara de refrigeración.

En la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración, el aire frío de la cámara de refrigeración R puede descongelar la primera unidad de absorción de calor 32 por el flujo hacia la primera unidad de absorción de calor 32, como se muestra en la FIG. 8, y el aire frío que ha descongelado la primera unidad de absorción de calor 32 puede ser descargado a la cámara de refrigeración R a través de los puertos de descarga de la cámara de refrigeración 22.

En la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración, el controlador 8 puede abrir la compuerta del compartimento de congelación 7.

En la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración, cuando es abierta la compuerta del compartimento de congelación 7, parte del aire frío que ha descongelado la primera unidad de absorción de calor 32 puede fluir a la segunda unidad de disipación de calor 53 a través del canal P de la guía de aire 6 y luego puede ser descargado a la cámara de refrigeración R después de que cuya temperatura sea aumentada por la segunda unidad de disipación de calor 53. Cuando la operación de descongelación de la cámara de refrigeración exclusiva es realizada con la compuerta del compartimento de congelación 7 abierta, el aire frío con la temperatura aumentada por la segunda unidad de disipación de calor 53 puede ser descargado a la cámara de refrigeración R. El aire que circula por la cámara de refrigeración R, la primera unidad de absorción de calor 32, la guía de aire 6 y la segunda unidad de disipación de calor 53 pueden descongelar rápidamente la primera unidad de absorción de calor 32, por lo que se puede reducir todo el tiempo de la operación de descongelación de la cámara de refrigeración exclusiva.

Cuando la temperatura de la cámara de refrigeración se torna superior en una temperatura de ajuste a la temperatura objetivo de la cámara de refrigeración durante la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración, el controlador 8 puede iniciar la operación simultánea de descongelación. En la operación simultánea de descongelación, el controlador 8 puede accionar el ventilador de la cámara de refrigeración 34 y realizar un control de tensión inversa en el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5, manteniendo apagado el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3. Cuando la compuerta del compartimento de congelación 7 está cerrada en la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración, el controlador 8 puede abrir la compuerta del compartimento de congelación 7, y cuando la compuerta del compartimento de congelación 7 está abierta en la operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración, el controlador 8 puede mantener abierta la compuerta del compartimento de congelación 7. La operación simultánea de descongelación puede ser una operación realizada con la compuerta del compartimento de congelación 7 abierta.

La temperatura de ajuste puede ser una temperatura que se fija de manera tal que pueda ser detectado un rápido aumento de la temperatura de la cámara de refrigeración R, tal como 2°C.

En el control de tensión inversa del módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5, el segundo elemento termoeléctrico 51 puede calentar la segunda unidad de absorción de calor 52 y enfriar la segunda unidad de disipación de calor 53. En la operación simultánea de descongelación, el aire frío de la cámara de refrigeración R puede descongelar la primera unidad de absorción de calor 32 por el flujo hacia la primera unidad de absorción de calor 32, como se muestra en la FIG. 8, y el aire frío que ha descongelado la primera unidad de absorción de calor 32 puede

ser descargado a la cámara de refrigeración R a través de los puertos de descarga de la cámara de refrigeración 22. La otra parte del aire frío que ha descongelado la primera unidad de absorción de calor 32 puede fluir a la segunda unidad de disipación de calor 53 a través del canal P de la guía de aire 6 y luego puede ser descargado a la cámara de refrigeración R tras ser enfriado por la segunda unidad de disipación de calor 53. El aire enfriado por la segunda unidad de disipación de calor 53 puede ser descargado a la cámara de refrigeración R y bajar la temperatura de la cámara de refrigeración R. En este caso, la temperatura de la cámara de refrigeración R puede caer y la temperatura de la cámara de refrigeración R puede caer debajo de una temperatura de ajuste sin ser mantenida sobre la temperatura de ajuste durante mucho tiempo.

En la operación simultánea de descongelación, la primera unidad de absorción de calor 32 puede ser descongelada gradualmente de forma natural por el aire frío de la cámara de refrigeración R, la segunda unidad de absorción de calor 52 puede ser descongelada por el segundo elemento termoeléctrico 51, y la temperatura de la cámara de refrigeración R no aumenta rápidamente.

Cuando la refrigeración satisface la condición de descongelación, el controlador 8 puede realizar sólo la operación simultánea de descongelación sin realizar la operación de descongelación de la cámara de refrigeración, y en este caso, el controlador 8 puede apagar el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración 3, accionar el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración 34, y realizar el control de tensión inversa en el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación 5. Como se muestra en la FIG. 9, el controlador 8 puede cerrar la compuerta del compartimento de congelación 7, y cuando la compuerta del compartimento de congelación 7 ya esté cerrada, el controlador 8 puede mantener cerrada la compuerta del compartimento de congelación 7.

REIVINDICACIONES

1. Un refrigerador que comprende:

un cuerpo principal (1) que incluye una carcasa interior (11) incluyendo una cámara de almacenamiento;

un conducto de descarga de la cámara de refrigeración (2) que divide la cámara de almacenamiento en una cámara de intercambio de calor (H) y una cámara de refrigeración (R) e incluye puertos de descarga de la cámara de refrigeración (22) para permitir el paso de aire frío entre la cámara de intercambio de calor (H) y la cámara de refrigeración (R);

un módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3) incluyendo una primera unidad de absorción de calor (32) y una primera unidad de disipación de calor (33), la primera unidad de absorción de calor (32) dispuesta en la cámara de intercambio de calor (H) para enfriar el aire frío;

un ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración (34) para hacer circular el aire frío de la cámara de refrigeración (R) a la cámara de intercambio de calor (H) y a la cámara de refrigeración (R);

un ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración (35) para soplar aire exterior a la primera unidad de disipación de calor (33);

un compartimento de congelación (4) dispuesto en la cámara de refrigeración (R) e incluyendo una cámara de congelación (F);

un módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5) incluyendo una segunda unidad de absorción de calor (52) y una segunda unidad de disipación de calor (53);

una guía de aire (6) que forma un canal (P) para guiar el aire frío de la cámara de intercambio de calor (H) a la segunda unidad de disipación de calor (53); y

una compuerta del compartimento de congelación (7) que controla el aire que fluye hacia la segunda unidad de disipación de calor (53) a través del canal (P) de la guía de aire (6).

2. El refrigerador de la reivindicación 1, en el que la guía de aire (6) está dispuesta sobre el conducto de descarga de la cámara de refrigeración (2).

3. El refrigerador de la reivindicación 1 o 2, en el que la guía de aire (6) incluye una porción de expansión (63) dispuesta entre un extremo superior del conducto de descarga de la cámara de refrigeración (2) y la segunda unidad de disipación de calor (53).

4. El refrigerador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5) es de menor tamaño que el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3).

5. El refrigerador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la segunda unidad de absorción de calor (52) está dispuesta en el compartimento de congelación (4), y la segunda unidad de disipación de calor (53) está dispuesta entre el compartimento de congelación (4) y la carcasa interior (11).

6. El refrigerador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que además comprende:

un ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación (54) que hace circular aire en la cámara de congelación (F) a la segunda unidad de absorción de calor (52) y la cámara de congelación (F); y

un ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación (55) que sopla el aire frío de la cámara de intercambio de calor (H) a la segunda unidad de disipación de calor (52).

7. El refrigerador de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un controlador (8) configurado para controlar al menos uno de:

el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3),

el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5),

el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración (34),

el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración (35),

la compuerta del compartimento de congelación (7),

el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación (54), y

el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación (55).

8. El refrigerador de la reivindicación 7, en el que el controlador (8) está configurado para aplicar baja tensión a al menos uno del módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3) y el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5) cuando el compartimento de congelación (4) esté en un modo de refrigeración de alta temperatura, y está configurado para aplicar alta tensión a al menos uno del módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3) y el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5) cuando el compartimento de congelación (4) esté en un modo de refrigeración de baja temperatura.

9. El refrigerador de la reivindicación 7 u 8, en el que el controlador está configurado para

hacer girar al menos uno del ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación (54) y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación (55) a bajas revoluciones por minuto (RPM) cuando el compartimento de congelación (4) esté en el modo de refrigeración de alta temperatura, y

hacer girar al menos uno del ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación (54) y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación (55) a altas RPM cuando el compartimento de congelación (4) esté en el modo de refrigeración a baja temperatura.

10. El refrigerador de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el controlador (8) está configurado para realizar una operación simultánea que acciona el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3), el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración (34), el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración (35), el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5), el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación (54) y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación (55), y abre la compuerta del compartimento de congelación (7).

11. El refrigerador de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el controlador está configurado para realizar una operación exclusiva del compartimento de congelación que acciona el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5), el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación (54) y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación (55), y abre la compuerta del compartimento de congelación (7).

12. El refrigerador de la reivindicación 7, en el que el controlador (8) está configurado para realizar una operación exclusiva de la cámara de refrigeración que acciona el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3), el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración (34) y el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración (35), detiene el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5), el ventilador de enfriamiento de la cámara de congelación (54) y el ventilador de disipación de calor de la cámara de congelación (55), y cierra la compuerta del compartimento de congelación (7).

13. El refrigerador de la reivindicación 7, en el que el controlador (8) está configurado para realizar una operación exclusiva de descongelación de la cámara de refrigeración que apaga el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3) y acciona el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración (34) y el ventilador de disipación de calor de la cámara de refrigeración (35).

14. El refrigerador de la reivindicación 7, en el que el controlador (8) está configurado para realizar una operación simultánea de descongelación que apaga el módulo termoeléctrico de la cámara de refrigeración (3), acciona el ventilador de enfriamiento de la cámara de refrigeración (34), y realiza un control de tensión inversa en el módulo termoeléctrico del compartimento de congelación (5).

Fig.1

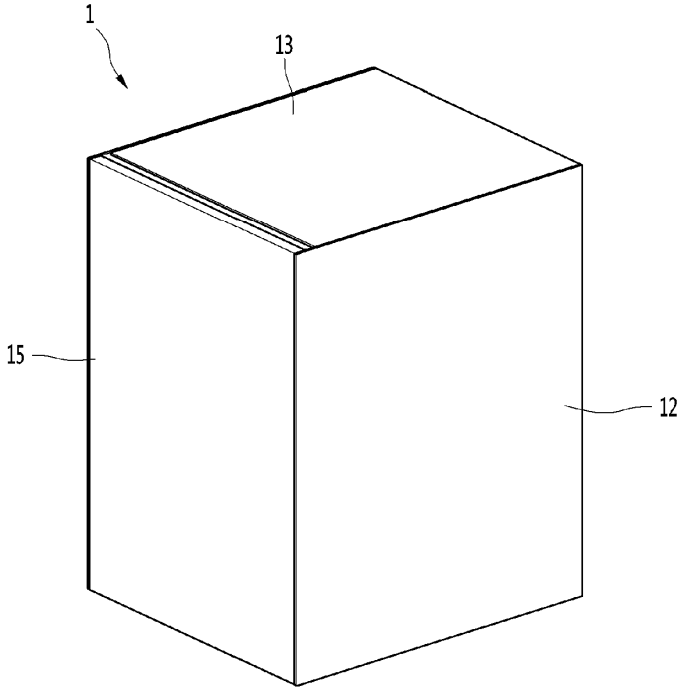

1
13
15
12

Fig.2

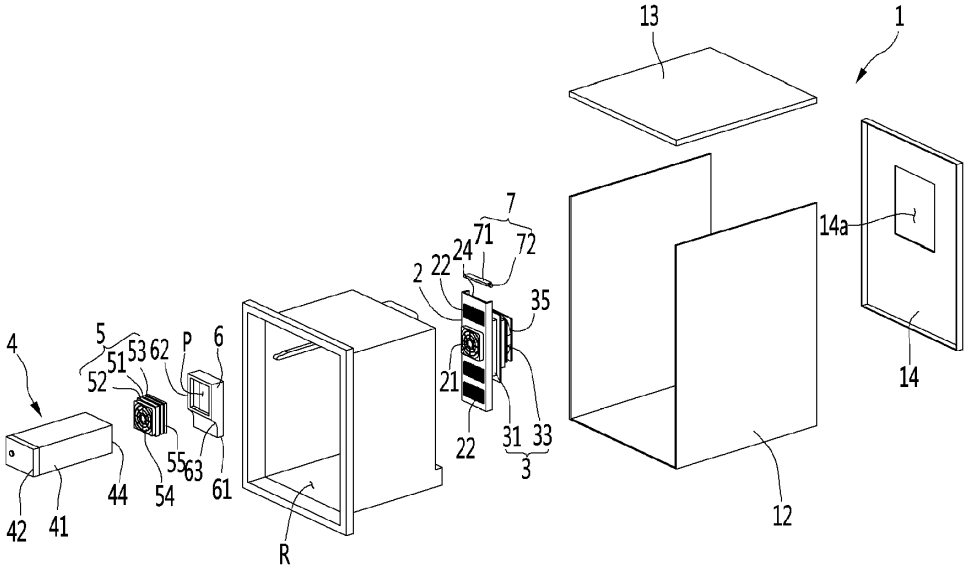

13
1
7
71
72
24
22
2
35
14a
4
5
51
53
62
P
6
52
21
14
22
31
33
3
55
63
61
44
54
42
41
R
12

Fig.3

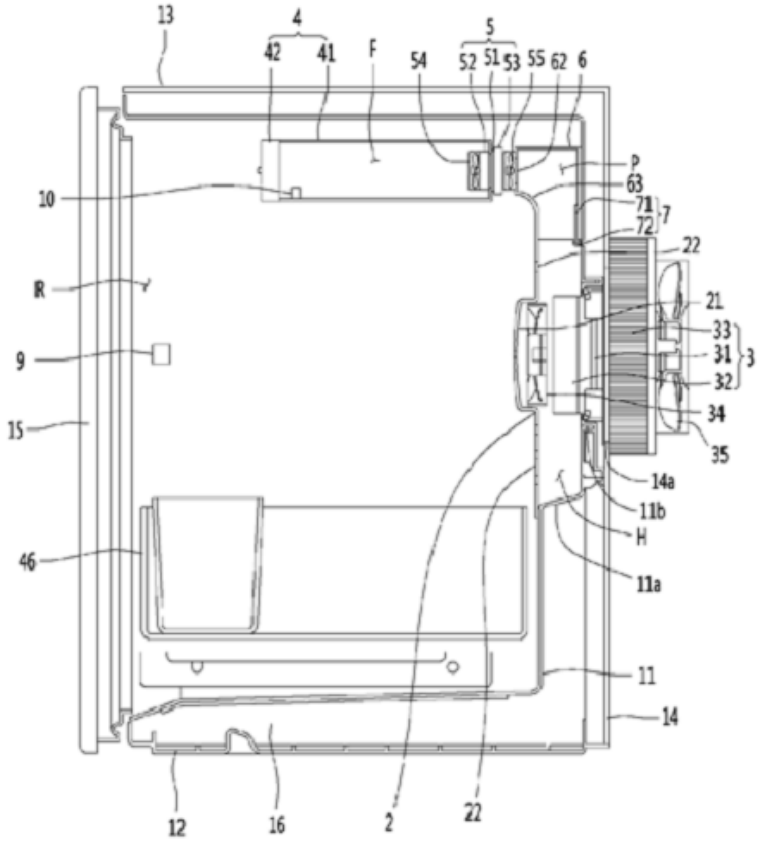

13
4
42
41
F
54
5
52
51
53
55
62
6
P
63
71
72
7
22
21
33
31
32
3
34
35
14a
11b
H
11a
11
14
10
R
9
15
46
12
16
2
22

Fig.4

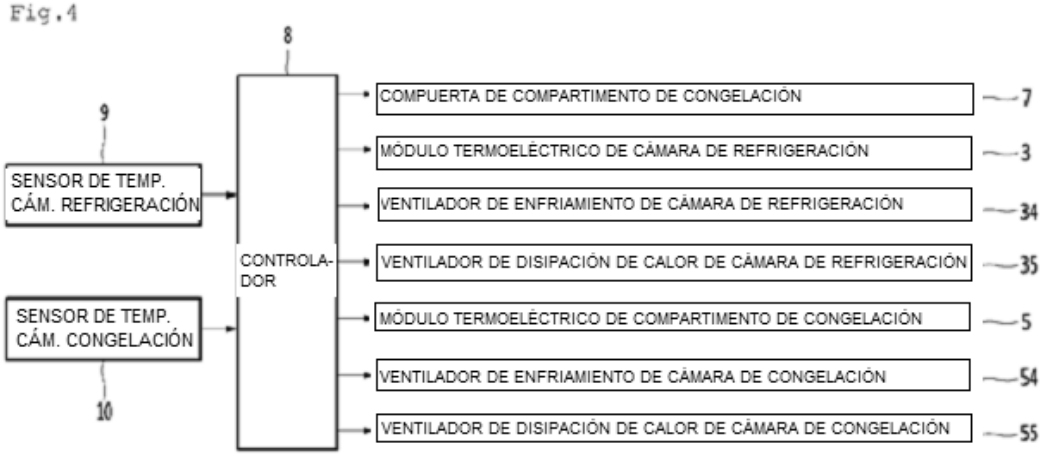

8
9
SENSOR DE TEMP. CÁM. REFRIGERACIÓN
SENSOR DE TEMP. CÁM. CONGELACIÓN
10
CONTROLA-DOR
COMPUERTA DE COMPARTIMENTO DE CONGELACIÓN
7
MÓDULO TERMOELÉCTRICO DE CÁMARA DE REFRIGERACIÓN
3
VENTILADOR DE ENFRIAMIENTO DE CÁMARA DE REFRIGERACIÓN
34
VENTILADOR DE DISIPACIÓN DE CALOR DE CÁMARA DE REFRIGERACIÓN
35
MÓDULO TERMOELÉCTRICO DE COMPARTIMENTO DE CONGELACIÓN
5
VENTILADOR DE ENFRIAMIENTO DE CÁMARA DE CONGELACIÓN
54
VENTILADOR DE DISIPACIÓN DE CALOR DE CÁMARA DE CONGELACIÓN
55

Fig.5

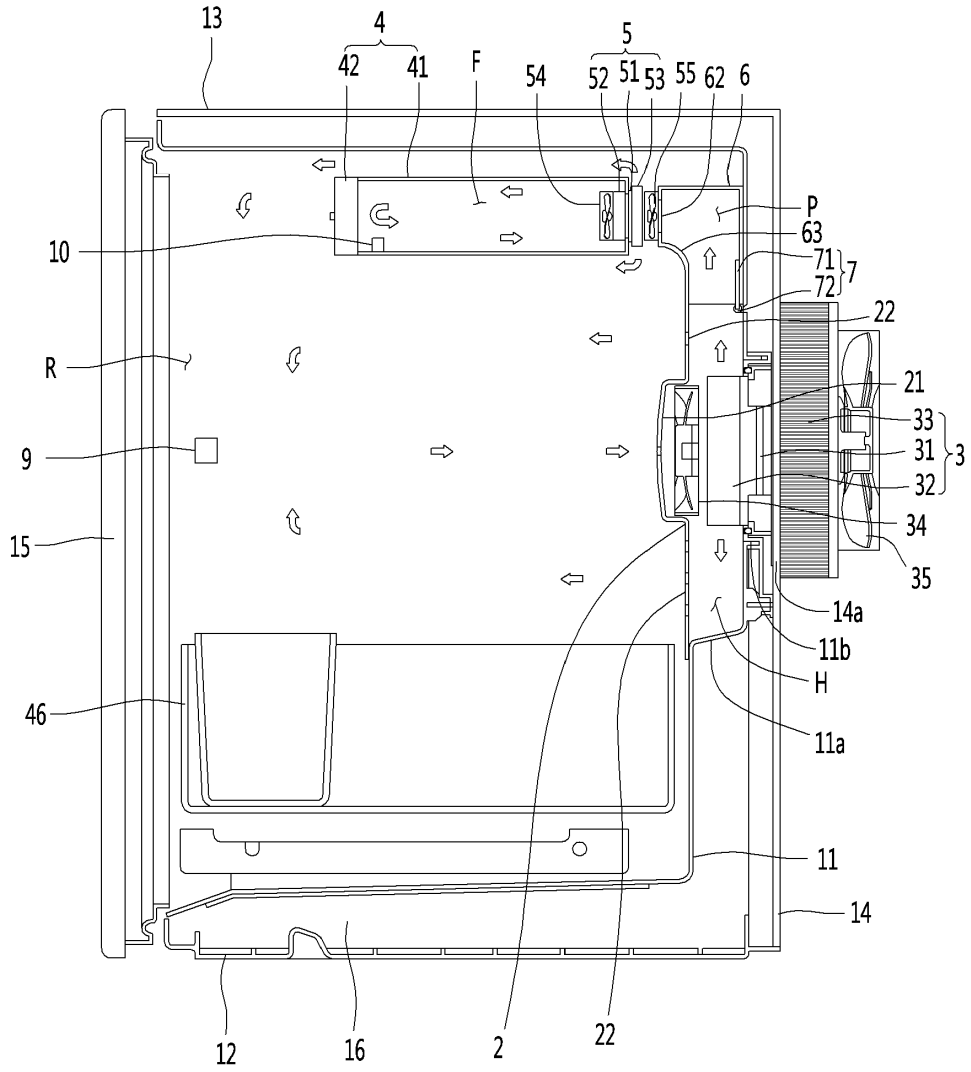

13
4
42
41
F
54
5
52
51
53
55
62
6
P
63
71
72
7
22
21
33
31
32
3
34
35
14a
11b
H
11a
11
14
10
R
9
15
46
12
16
2
22

Fig.6

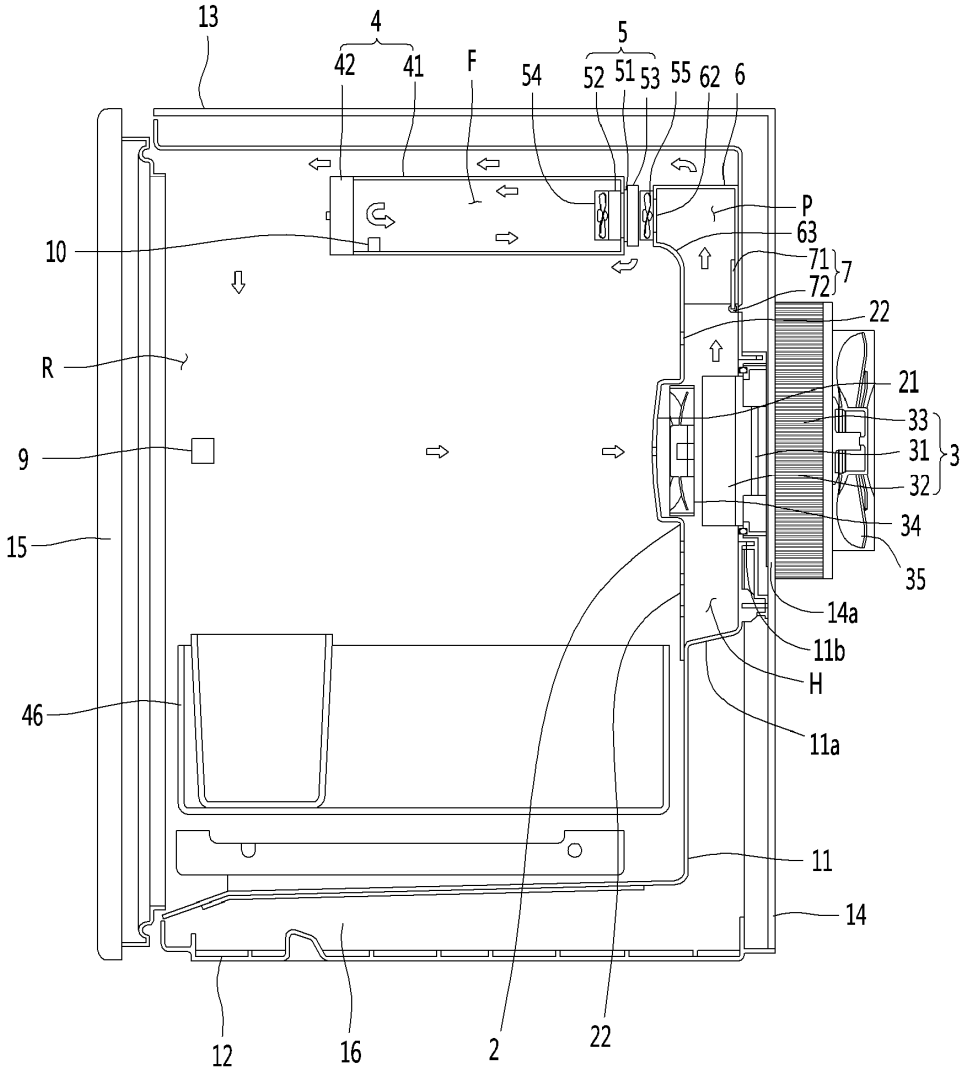

13
4
42
41
F
54
5
52
51
53
55
62
6
P
63
71
72
7
22
21
33
31
32
3
34
35
14a
11b
H
11a
11
14
10
R
9
15
46
12
16
2
22

Fig.7

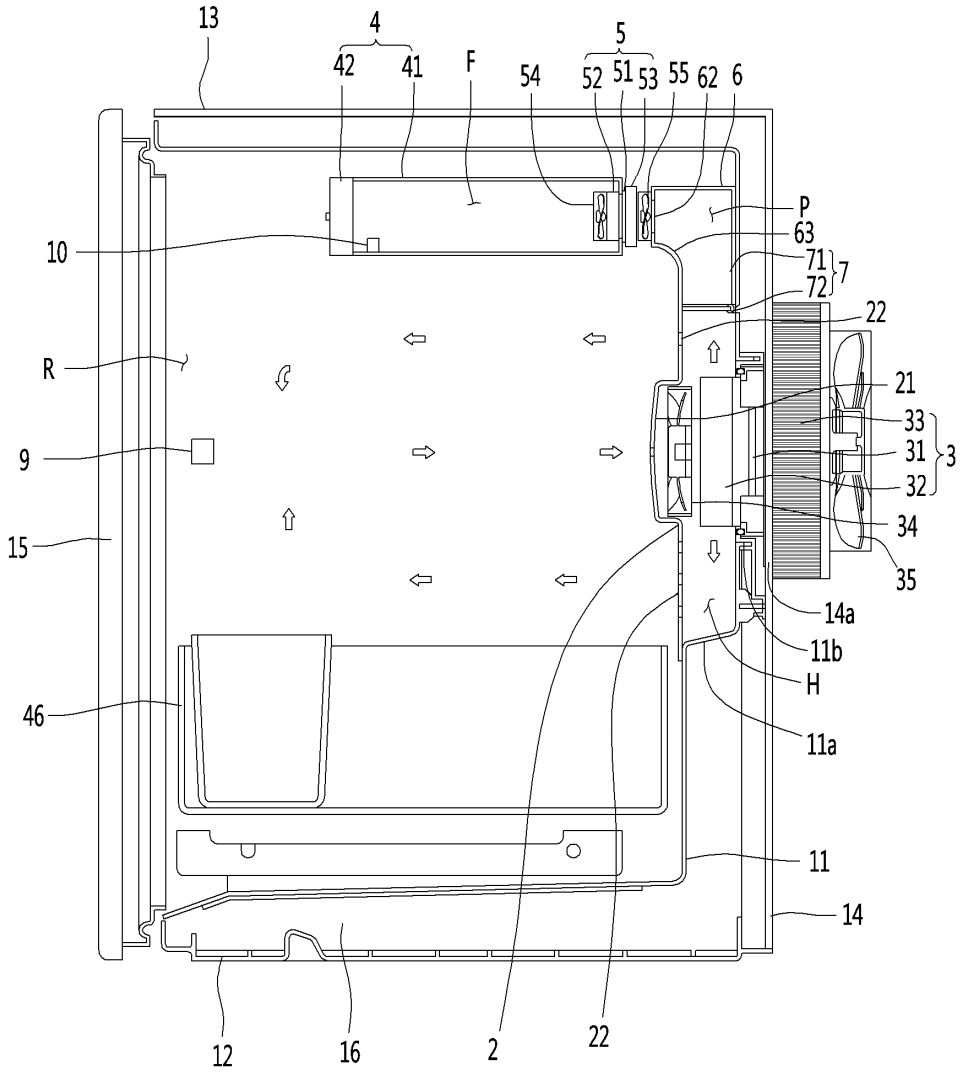

13
4
42
41
F
54
5
52
51
53
55
62
6
P
63
71
72
7
10
22
R
21
33
31
32
3
9
34
15
35
14a
11b
H
46
11a
11
14
12
16
2
22

Fig.8

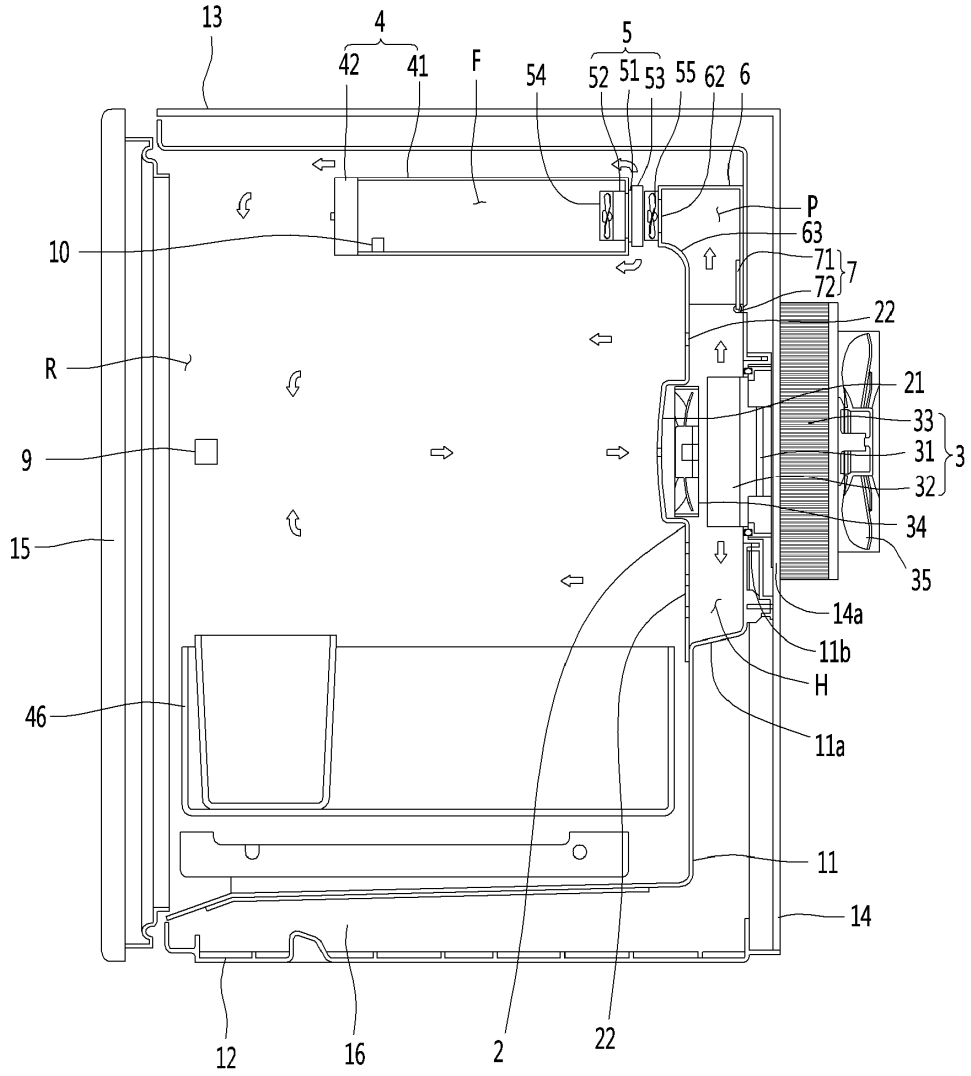
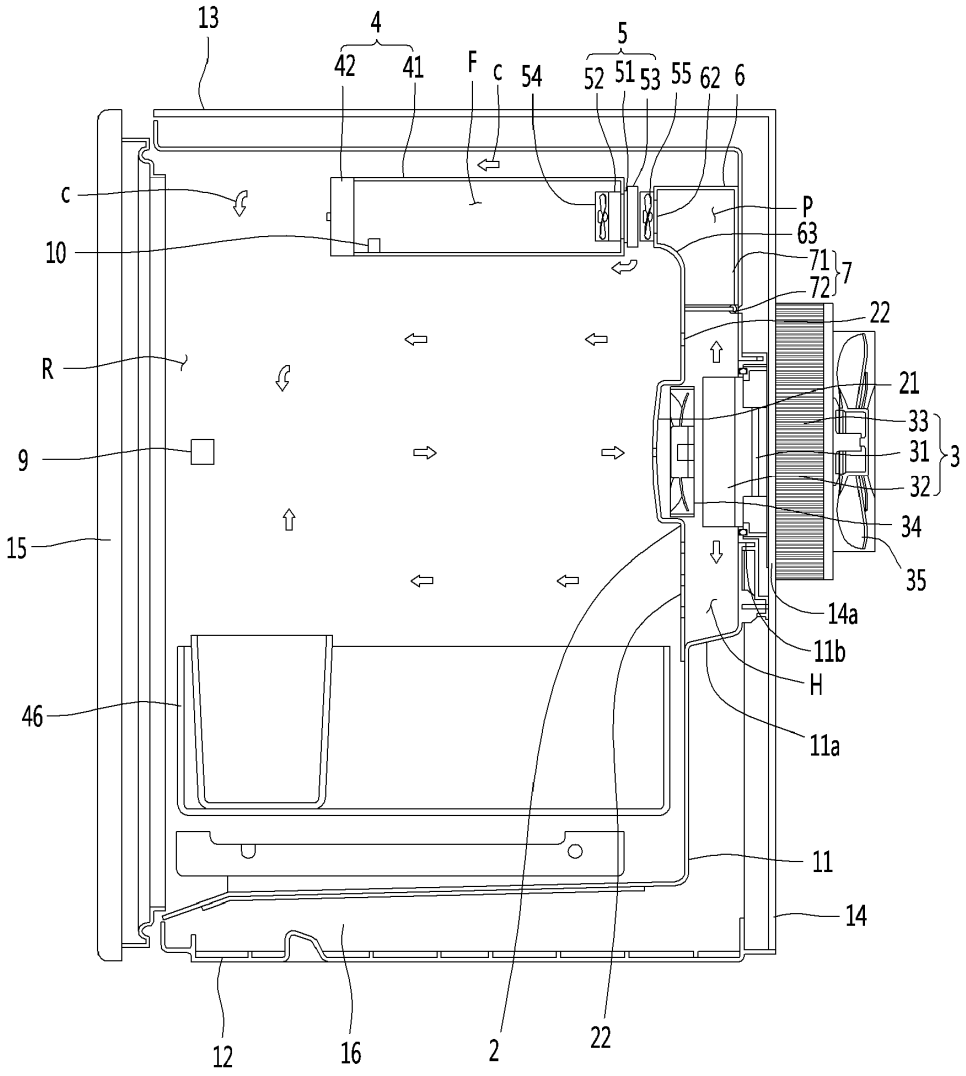

13
4
42
41
F
54
5
52
51
53
55
62
6
P
63
71
72
7
22
21
33
31
32
3
34
35
14a
11b
H
11a
11
14
10
R
9
15
46
12
16
2
22

Fig.9


13
4
42
41
F
c
54
5
52
51
53
55
62
6
c
10
P
63
71
72
7
22
R
21
33
31
32
3
9
34
15
35
14a
11b
H
46
11a
11
14
12
16
2
22