

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 105**

51 Int. Cl.:

F25D 15/00 (2006.01)
F25D 21/00 (2006.01)
F25D 21/08 (2006.01)
F25D 17/06 (2006.01)
F25D 29/00 (2006.01)
F25B 21/02 (2006.01)
F25B 47/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2017** **PCT/KR2017/015743**
87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2018** **WO18169178**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2017** **E 17901261 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2022** **EP 3598042**

54 Título: **Refrigerador**

30 Prioridad:

15.03.2017 KR 20170032649

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

OH, MINKYU;
SUL, HEAYOUN;
LIM, HYOUNGKEUN;
KIM, SEOKHYUN y
CHOI, JEEHOON

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 928 105 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

Refrigerador

5 CAMPO TÉCNICO

La presente descripción se refiere a un refrigerador que tiene un módulo de elemento termoeléctrico y que exhibe un alto rendimiento de refrigeración con bajo nivel de ruido.

ANTECEDENTES

10 Un elemento termoeléctrico se refiere a un dispositivo que puede implementar una absorción de calor y una generación de calor mediante un efecto Peltier. Por ejemplo, un dispositivo termoeléctrico puede usar el efecto Peltier en el que una tensión aplicada a ambos extremos de un dispositivo puede causar un fenómeno endotérmico en un lado y un fenómeno exotérmico en el otro lado dependiendo de la dirección de la corriente. El elemento termoeléctrico se puede utilizar en un refrigerador en lugar de un dispositivo de ciclo de refrigeración.

15 Un refrigerador puede incluir un espacio de almacenamiento de alimentos capaz de bloquear el calor que penetra desde el exterior por medio de un armario relleno con un material aislante y una puerta. En algunos ejemplos, el refrigerador puede incluir un dispositivo de refrigeración que incluye un evaporador para absorber calor del interior del espacio de almacenamiento de alimentos y un dispositivo disipador de calor para disipar el calor acumulado hacia el exterior del espacio de almacenamiento de alimentos para así mantener el espacio de almacenamiento de alimentos como una zona de baja temperatura, en la que los microorganismos no pueden sobrevivir y proliferar, y para mantener los alimentos almacenados durante un largo período de tiempo sin que se estropeen los alimentos.

20 En algunos ejemplos, el refrigerador puede estar dividido en una cámara de refrigeración para almacenar alimentos en una zona de temperatura por encima de cero grados Celsius y en una cámara de congelación para almacenar alimentos en una zona de temperatura por debajo de cero grados Celsius. En algunos casos, el refrigerador se puede clasificar como refrigerador con congelador superior que incluye una cámara de congelación superior y una cámara de refrigeración inferior, como refrigerador con congelador inferior que tiene una cámara de congelación inferior y una cámara de refrigeración superior, y como refrigerador de lado a lado que tiene una cámara de congelación izquierda y una cámara de refrigeración derecha dependiendo de la disposición de la cámara de refrigeración y la cámara de congelación.

25 El refrigerador puede incluir una pluralidad de estanterías, cajones y similares, en el espacio de almacenamiento de alimentos para que un usuario pueda almacenar o sacar convenientemente los alimentos almacenados en el espacio de almacenamiento de alimentos.

30 En algunos ejemplos, cuando el dispositivo de refrigeración para el enfriamiento del espacio de almacenamiento de alimentos se implementa como un dispositivo de ciclo de refrigeración que incluye un compresor, un condensador, un expansor, un evaporador, etc., se pueden generar ruido y vibraciones en el compresor. En algunos casos, el lugar de instalación de un refrigerador tal como un refrigerador cosmético no se limita a una cocina sino que puede extenderse a una sala de estar o un dormitorio. Si el ruido y la vibración no se bloquean o reducen mayoritariamente, un usuario puede sentir incomodidad debido al refrigerador.

35 En algunos ejemplos, en los que el elemento termoeléctrico se aplica al refrigerador, un espacio de almacenamiento de alimentos puede enfriarse sin un dispositivo de ciclo de refrigeración. En particular, el elemento termoeléctrico puede no generar ruido ni vibraciones en comparación con un compresor. Por lo tanto, si se aplica el elemento termoeléctrico al refrigerador, el ruido y la vibración se pueden eliminar o reducir de forma que un refrigerador se puede instalar en un espacio distinto de la cocina.

40 En algunos ejemplos, el elemento termoeléctrico puede usarse para enfriar una cámara de fabricación de hielo. En algunos casos, un refrigerador se puede hacer funcionar por medio de un método de control de un refrigerador que tiene un elemento termoeléctrico.

45 En algunos casos, la potencia de enfriamiento obtenida por medio de la utilización del elemento termoeléctrico puede ser inferior a la del dispositivo de ciclo de refrigeración. Además, el elemento termoeléctrico puede tener unas características inherentes que son distintas del dispositivo de ciclo de refrigeración. En algunos casos, un refrigerador que tiene un elemento termoeléctrico puede usar un método de funcionamiento de enfriamiento diferente del de un refrigerador que tiene el dispositivo de ciclo de refrigeración.

50 El documento de patente de EE.UU. nº US 2005/210884 (A1) describe una unidad de comercialización refrigerada portátil que incluye un conjunto de contenedor de producto y un conjunto termoeléctrico. El conjunto de contenedor de producto incluye un suelo interior y al menos un panel interior que se extiende desde el suelo y que define una parte de una zona interior. En posición opuesta al suelo se define una abertura hacia la zona interior. Se define una primera trayectoria de flujo de aire a lo largo de al menos una parte del panel y se conecta de forma fluida a la abertura. El conjunto termoeléctrico incluye un dispositivo termoeléctrico conectado a un disipador de calor que está conectado de

forma fluida a la trayectoria de flujo de aire en posición alejada de la abertura. Además, se dispone un ventilador para hacer circular el aire desde el dispositivo termoelectrico, a través de la trayectoria de flujo de aire, y hacia la abertura.

El documento de patente de EE.UU. nº US 2012/047911 (A1) describe un controlador para un sistema de enfriamiento termoelectrico que comprende una entrada de sensor que recibe la entrada de un sensor que mide un parámetro de rendimiento de un sistema de enfriamiento termoelectrico. El sistema de enfriamiento termoelectrico comprende una pluralidad de dispositivos termoelectricos acoplados eléctricamente entre sí en una combinación en serie y en paralelo y accionados eléctricamente por un controlador común. El controlador comprende además una salida de señal de control de tensión, un procesador y una memoria no transitoria que tiene almacenado en la misma un programa ejecutable por el procesador para ejecutar un método de control del sistema de enfriamiento termoelectrico. El método comprende recibir datos del sensor desde la entrada de sensor, determinar un parámetro de la señal de control de tensión en función de los datos del sensor de entrada, y transmitir una señal de control de tensión que tiene el parámetro al controlador para controlar la transferencia de calor por medio de la pluralidad de dispositivos termoelectricos. La señal de control de tensión puede incluir una señal de modulación de ancho de pulso que tiene un ciclo de trabajo de modulación de ancho de pulso, o una señal de control de tensión variable que tiene un porcentaje de la tensión máxima de la señal de control de tensión variable.

COMPENDIO

La presente invención describe un método de control adecuado para un refrigerador que incluye un elemento termoelectrico y un ventilador, que tiene en consideración las características de un elemento termoelectrico que lleva a cabo un enfriamiento o calentamiento de acuerdo a la polaridad de una tensión, y a un refrigerador controlado por el método de control.

La presente invención también describe un refrigerador para llevar a cabo un funcionamiento de descongelación en base a un tiempo de integración de accionamiento de un módulo de elemento termoelectrico, a una temperatura exterior del refrigerador, a una temperatura del módulo de elemento termoelectrico, etc. para garantizar la fiabilidad del funcionamiento de descongelación.

La presente invención también describe un refrigerador capaz de mejorar la eficiencia de descongelación mediante la ejecución compleja de un funcionamiento de descongelación natural para eliminar la escarcha de forma natural y un funcionamiento de descongelación por fuente de calor que utiliza una fuente de calor.

La presente invención describe además un refrigerador configurado para hacer finalizar un funcionamiento de descongelación en función de una condición de temperatura para garantizar la fiabilidad del funcionamiento de descongelación. Un refrigerador según la presente invención se define en las reivindicaciones 1, 2 y 4, respectivamente.

Según un aspecto del objeto descrito en esta solicitud, un refrigerador incluye: una puerta configurada para abrir y cerrar una cámara de almacenamiento del refrigerador; un módulo de elemento termoelectrico configurado para enfriar la cámara de almacenamiento; un sensor de temperatura de descongelación instalado en el módulo de elemento termoelectrico y configurado para medir una temperatura del módulo de elemento termoelectrico; y un controlador configurado para controlar el funcionamiento del módulo de elemento termoelectrico. El módulo de elemento termoelectrico incluye: un elemento termoelectrico que incluye una parte de absorción de calor y una parte de disipación de calor, un primer disipador de calor que está en contacto con la parte de absorción de calor y que está configurado para intercambiar calor con el interior de la cámara de almacenamiento, un primer ventilador que está orientado hacia el primer disipador de calor y que está configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del primer disipador de calor, un segundo disipador de calor que está en contacto con la parte de disipación de calor y que está configurado para intercambiar calor con el exterior de la cámara de almacenamiento y un segundo ventilador que está orientado hacia el segundo disipador de calor y que está configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del segundo disipador de calor. El controlador está configurado para: iniciar un funcionamiento de descongelación natural para eliminar la escarcha depositada sobre el módulo del elemento termoelectrico en cada período preestablecido determinado en base a una duración de accionamiento acumulada del módulo de elemento termoelectrico, y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación natural en base a la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación con respecto a una temperatura de finalización de descongelación de referencia. El controlador está configurado para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación natural, (i) detener el funcionamiento del elemento termoelectrico, (ii) mantener el giro del primer ventilador y (iii) detener el giro del segundo ventilador durante un tiempo preestablecido y posteriormente hacer girar el segundo ventilador después del transcurso del tiempo preestablecido.

Las implementaciones según este aspecto pueden incluir una o más de las siguientes características. Por ejemplo, el refrigerador puede incluir además un sensor de temperatura de aire exterior configurado para medir la temperatura exterior del refrigerador, en el que el elemento termoelectrico está configurado para enfriar la cámara de almacenamiento en base a una tensión directa. El controlador puede configurarse además para: iniciar un funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a que la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura de aire exterior sea inferior o igual a una temperatura exterior de referencia, y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a la temperatura del módulo de elemento termoelectrico

medida por el sensor de temperatura de descongelación con respecto a la temperatura de finalización de descongelación de referencia. El controlador puede configurarse además para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación por fuente de calor, aplicar una tensión inversa al elemento termoelectrico y hacer girar tanto el primer ventilador como el segundo ventilador.

En algunas implementaciones, el elemento termoelectrico puede configurarse para enfriar la cámara de almacenamiento en base a una tensión directa. El controlador puede configurarse además para: iniciar un funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a que la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación sea inferior o igual a la temperatura del módulo de elemento termoelectrico de referencia; y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación con respecto a una temperatura mayor que la temperatura de finalización de descongelación de referencia en un umbral preestablecido. El controlador puede estar configurado para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación por fuente de calor, aplicar una tensión inversa al elemento termoelectrico y hacer girar tanto el primer ventilador como el segundo ventilador.

En algunos ejemplos, el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural puede disminuir en función de un aumento del tiempo de apertura de la puerta durante el que la puerta está abierta. En algunos ejemplos, el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural puede establecerse en un valor en función de la apertura de la puerta, en donde el valor es menor que un valor anterior establecido antes de la apertura de la puerta.

En algunas implementaciones, el controlador puede estar configurado además para iniciar un funcionamiento de respuesta a carga para hacer disminuir la temperatura de la cámara de almacenamiento en base a que la temperatura de la cámara de almacenamiento aumente en una temperatura preestablecida dentro de un tiempo preestablecido después de que se la puerta se haya abierto y luego cerrado. En la misma u otras implementaciones, el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural se puede establecer en un valor en función del inicio del funcionamiento de respuesta a carga, en donde el valor es menor que un valor anterior establecido antes del inicio del funcionamiento de respuesta a carga.

En algunas implementaciones, el refrigerador puede incluir además un sensor de temperatura interior configurado para medir la temperatura de la cámara de almacenamiento. En la misma u otras implementaciones, el controlador puede estar configurado además para: determinar una velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador y una velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador durante un funcionamiento de enfriamiento para enfriar la cámara de almacenamiento en base a una condición de temperatura de la cámara de almacenamiento medida por el sensor de temperatura interior; hacer girar el primer ventilador a una primera velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural en el que el funcionamiento del elemento termoelectrico está detenido o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor en el que la tensión inversa se aplica al elemento termoelectrico, siendo la primera velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador; y hacer girar el segundo ventilador a una segunda velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, siendo la segunda velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador.

En algunos ejemplos, la primera velocidad de giro del primer ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento descongelación por fuente de calor puede ser igual a la velocidad de giro máxima del primer ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento, y la segunda velocidad de giro del segundo ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por fuente de calor puede ser igual a la velocidad de giro máxima del segundo ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento.

En algunas implementaciones, el refrigerador puede incluir además un sensor de temperatura interior configurado para medir la temperatura de la cámara de almacenamiento. En las mismas implementaciones, el controlador puede estar configurado además para: determinar una velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador y una velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador durante un funcionamiento de enfriamiento para enfriar la cámara de almacenamiento en base a una condición de temperatura de la cámara de almacenamiento medida por el sensor de temperatura interior; hacer girar el primer ventilador a una primera velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural en el que el funcionamiento del elemento termoelectrico está detenido o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor en el que la tensión inversa se aplica al elemento termoelectrico, siendo la primera velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador; y hacer girar el segundo ventilador a una segunda velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, siendo la segunda velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador.

En algunas implementaciones, la primera velocidad de giro del primer ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por fuente de calor puede ser igual a la velocidad de giro máxima del primer ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento, y la segunda velocidad de giro del segundo ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por

fuelle de calor puede ser igual a la velocidad de giro máxima del segundo ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento.

En alguna implementación, el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural puede variar en función de si la puerta está abierta o no. En algunos ejemplos, el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural puede disminuir en función de un aumento del tiempo de apertura de la puerta durante el que la puerta está abierta. En algunos ejemplos, el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural puede establecerse en un valor en función de la apertura de la puerta, siendo el valor menor que un valor anterior establecido antes de la apertura de la puerta.

Según otro aspecto, un refrigerador incluye: una puerta configurada para abrir y cerrar una cámara de almacenamiento del refrigerador; un módulo de elemento termoeléctrico configurado para enfriar la cámara de almacenamiento; un sensor de temperatura de descongelación instalado en el módulo de elemento termoeléctrico y configurado para medir una temperatura del módulo de elemento termoeléctrico; un sensor de temperatura de aire exterior configurado para medir la temperatura exterior del refrigerador; y un controlador configurado para controlar el funcionamiento del módulo de elemento termoeléctrico. El módulo de elemento termoeléctrico incluye: un elemento termoeléctrico que incluye una parte de absorción de calor y una parte de disipación de calor y está configurado para enfriar la cámara de almacenamiento en base a una tensión directa, un primer disipador de calor que está en contacto con la parte de absorción de calor y que está configurado para intercambiar calor con el interior de la cámara de almacenamiento, un primer ventilador que está orientado hacia el primer disipador de calor y que está configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del primer disipador de calor, un segundo disipador de calor que está en contacto con la parte de disipación de calor y que está configurado para intercambiar calor con el exterior de la cámara de almacenamiento, y un segundo ventilador que está orientado hacia el segundo disipador de calor y que está configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del segundo disipador de calor. El controlador está configurado para: iniciar un funcionamiento de descongelación natural para eliminar la escarcha depositada sobre el módulo de elemento termoeléctrico en cada período preestablecido determinado en base a una duración de accionamiento acumulada del módulo de elemento termoeléctrico; y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación natural en base a la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico medida por el sensor de temperatura de descongelación con respecto a una temperatura de finalización de descongelación de referencia. El controlador está configurado además para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación natural, (i) detener el funcionamiento del elemento termoeléctrico y (ii) hacer girar tanto el primer ventilador como el segundo ventilador. El período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural varía en función de que la puerta esté abierta o no. El controlador está configurado además para: iniciar un funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a que la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura de aire exterior sea menor o igual que una temperatura exterior de referencia, y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico medida por el sensor de temperatura de descongelación con respecto a la temperatura de finalización de descongelación de referencia. El controlador está configurado para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación por fuente de calor, aplicar una tensión inversa al elemento termoeléctrico y hacer girar tanto el primer ventilador como el segundo ventilador.

Las implementaciones según este aspecto pueden incluir una o más de las siguientes características. Por ejemplo, el refrigerador puede incluir además un sensor de temperatura interior configurado para medir la temperatura de la cámara de almacenamiento. El controlador puede estar configurado además para: determinar una velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador y una velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador durante un funcionamiento de enfriamiento para enfriar la cámara de almacenamiento en base a una condición de temperatura de la cámara de almacenamiento medida por el sensor de temperatura interior; hacer girar el primer ventilador a una primera velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural en el que el funcionamiento del elemento termoeléctrico está detenido o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor en el que la tensión inversa se aplica al elemento termoeléctrico, siendo la primera velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador; y hacer girar el segundo ventilador a una segunda velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, siendo la segunda velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador.

En algunos ejemplos, la primera velocidad de giro del primer ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por fuente de calor puede ser igual a la velocidad de giro máxima del primer ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento, y la segunda velocidad de giro del segundo ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por fuente de calor puede ser igual a la velocidad de giro máxima del segundo ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento.

Según otro aspecto, un refrigerador incluye: una puerta configurada para abrir y cerrar una cámara de almacenamiento del refrigerador; un módulo de elemento termoeléctrico configurado para enfriar la cámara de almacenamiento; un sensor de temperatura de descongelación instalado en el módulo de elemento termoeléctrico y configurado para medir una temperatura del módulo de elemento termoeléctrico; y un controlador configurado para controlar el funcionamiento del módulo de elemento termoeléctrico. El módulo de elemento termoeléctrico incluye: un elemento termoeléctrico que

incluye una parte de absorción de calor y una parte de disipación de calor y está configurado para enfriar la cámara de almacenamiento en base a una tensión directa, un primer disipador de calor que está en contacto con la parte de absorción de calor y que está configurado para intercambiar calor con el interior de la cámara de almacenamiento, un primer ventilador que está orientado hacia el primer disipador de calor y que está configurado para generar un flujo de
5 aire para acelerar el intercambio de calor del primer disipador de calor, un segundo disipador de calor que está en contacto con la parte de disipación de calor y que está configurado para intercambiar calor con el exterior de la cámara de almacenamiento, y un segundo ventilador que está orientado hacia el segundo disipador de calor y que está configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del segundo disipador de calor. El controlador está configurado para: iniciar un funcionamiento de descongelación natural para eliminar la escarcha depositada sobre el módulo de elemento termoeléctrico en cada período preestablecido determinado en base a una
10 duración de accionamiento acumulada del módulo de elemento termoeléctrico; y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación natural en base a la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico medida por el sensor de temperatura de descongelación con respecto a una temperatura de finalización de descongelación de referencia. El controlador está configurado además para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación natural, (i) detener el funcionamiento del elemento termoeléctrico y (ii) hacer girar tanto el primer ventilador como el segundo ventilador, en donde el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural varía en función de que la puerta esté abierta o no. El controlador está configurado además para: iniciar un funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a que la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico medida por
15 el sensor de temperatura de descongelación sea menor o igual que la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico de referencia; y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico medida por el sensor de temperatura de descongelación con respecto a una temperatura mayor que la temperatura de finalización de descongelación de referencia en un umbral preestablecido. El controlador está configurado además para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación por fuente de calor, aplicar una tensión inversa al elemento termoeléctrico y hacer girar tanto el primer ventilador como
20 el segundo ventilador.

Las implementaciones según este aspecto, que no forma parte de la presente invención, pueden incluir una o más de las siguientes características. Por ejemplo, el refrigerador puede incluir además un sensor de temperatura interior configurado para medir la temperatura de la cámara de almacenamiento, en donde el controlador está configurado
30 además para: determinar una velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador y una velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador durante un funcionamiento de enfriamiento para enfriar la cámara de almacenamiento en base a una condición de temperatura de la cámara de almacenamiento medida por el sensor de temperatura interior; hacer girar el primer ventilador a una primera velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural en el que el funcionamiento del elemento termoeléctrico está detenido o (ii) durante el
35 funcionamiento de descongelación por fuente de calor en el que la tensión inversa se aplica al elemento termoeléctrico, siendo la primera velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador; y hacer girar el segundo ventilador a una segunda velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, siendo la segunda velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador.

En algunos ejemplos, la primera velocidad de giro del primer ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por fuente de calor puede ser igual a la velocidad de giro máxima del primer ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento, y la segunda velocidad de giro del segundo ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por fuente de calor puede
40 ser igual a la velocidad de giro máxima del segundo ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento.

En algunas implementaciones, el funcionamiento de descongelación se puede llevar a cabo por medio del tiempo de integración de accionamiento del módulo de elemento termoeléctrico, y el período de descongelación puede ser más corto que el período de descongelación original en función de la apertura de la puerta o similar. Por tanto, se puede
45 mejorar la fiabilidad del funcionamiento de descongelación.

En algunas implementaciones, el funcionamiento de descongelación puede ejecutarse adicionalmente en función de la temperatura exterior del refrigerador medida por el sensor de temperatura de aire exterior o de la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico medida por el sensor de temperatura de descongelación, así como en función del
50 tiempo de integración de accionamiento del módulo de elemento termoeléctrico. En la misma u otras implementaciones, el funcionamiento de descongelación se puede llevar a cabo de forma eficiente en base a las diferentes variables.

En algunas implementaciones, cuando no se requiere una descongelación rápida, se puede llevar a cabo el funcionamiento de descongelación natural para reducir el consumo de potencia, y cuando se requiere una descongelación rápida se puede llevar a cabo el funcionamiento de descongelación por fuente de calor para maximizar el efecto del funcionamiento de descongelación.

En algunas implementaciones, el funcionamiento de descongelación puede hacerse finalizar en base a la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico medida por el sensor de temperatura de descongelación, lo cual puede mejorar la fiabilidad del funcionamiento de descongelación. En algunos ejemplos, el funcionamiento de descongelación puede
65

hacerse finalizar a una temperatura más elevada que la temperatura de finalización de descongelación de referencia original, a la cual el funcionamiento de descongelación se hace finalizar en una condición de descongelación excesiva. En la misma u otras implementaciones, se puede evitar o reducir el bloqueo de una trayectoria de flujo de un disipador de calor debido a una descongelación excesiva.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista conceptual que ilustra un ejemplo de un refrigerador que tiene un módulo de elemento termoeléctrico según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece de un ejemplo de un módulo de elemento termoeléctrico según una realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un ejemplo de módulo de elemento termoeléctrico y de un ejemplo de sensor de temperatura de descongelación según una realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista en planta del módulo de elemento termoeléctrico y el sensor de temperatura de descongelación mostrados en la figura 3.

La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un método de control de un refrigerador.

La figura 6 es un diagrama conceptual para explicar un ejemplo de un método de control de un refrigerador basado en uno de entre un primer rango de temperatura a un tercer rango de temperatura de una cámara de almacenamiento.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un control de funcionamiento de descongelación de un refrigerador según una realización de la presente invención.

La figura 8 es una vista conceptual que muestra ejemplos de una salida de un elemento termoeléctrico, una velocidad de giro de un primer ventilador y una velocidad de giro de un segundo ventilador de acuerdo a un funcionamiento de enfriamiento y a un funcionamiento de descongelación natural en el tiempo.

La figura 9 es un diagrama conceptual que muestra ejemplos de una salida del elemento termoeléctrico, una velocidad de giro del primer ventilador y una velocidad de giro del segundo ventilador de acuerdo a un funcionamiento de enfriamiento y a un funcionamiento de descongelación por fuente de calor.

La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un control de funcionamiento de respuesta a carga de un refrigerador que tiene un módulo de elemento termoeléctrico.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se describirán en detalle una o más implementaciones de un refrigerador haciendo referencia a los dibujos.

La figura 1 es una vista conceptual que ilustra un ejemplo de un refrigerador que tiene un módulo de elemento termoeléctrico.

Un refrigerador 100 puede configurarse para realizar simultáneamente las funciones de una mesa auxiliar pequeña y de un refrigerador 100. La mesa auxiliar pequeña se refiere originalmente a una mesa pequeña situada junto a una cama o en un lado de una cocina. La mesa auxiliar pequeña está conformada de manera que se puede colocar una lámpara de escritorio o similar sobre una superficie superior de la misma, y permite recibir objetos pequeños en su interior. El refrigerador 100 de la presente invención es capaz de almacenar alimentos y similares a bajas temperaturas a la vez que mantiene la función original de la mesa auxiliar pequeña, la cual permite colocar una lámpara de escritorio o similar sobre la misma.

Haciendo referencia a la figura 1, la apariencia exterior del refrigerador 100 está conformada por un armario 110 y una puerta 130.

El armario 110 está formado por una carcasa interior 111, una carcasa exterior 112 y un material aislante 113.

La carcasa interior 111 está dispuesta en el interior de la carcasa exterior 112 y conforma una cámara de almacenamiento 120 capaz de almacenar alimentos a baja temperatura. El tamaño de la cámara de almacenamiento 120 conformada por la carcasa interior 111 debe estar limitado a aproximadamente 200 L o menos, ya que el tamaño del refrigerador 100 está limitado al objeto de que el refrigerador 100 se utilice como mesa pequeña.

La carcasa exterior 112 conforma una apariencia exterior en forma de mesa pequeña. Dado que la puerta 130 está instalada en una superficie frontal del refrigerador 100, la carcasa exterior 112 conforma la apariencia de la parte restante del refrigerador 100, excepto la de la superficie frontal. En algunas implementaciones, una superficie superior de la carcasa exterior 112 puede ser plana a fin de permitir que se coloque sobre ella un artículo pequeño, tal como una lámpara de escritorio.

El material aislante 113 está dispuesto entre la carcasa interior 111 y la carcasa exterior 112. El material aislante 113 está configurado para suprimir la transferencia de calor desde un exterior relativamente caliente hasta la cámara de almacenamiento relativamente fría 120.

La puerta 130 está montada en una parte frontal del armario 110. La puerta 130 conforma la apariencia del refrigerador 100 junto con el armario 110. La puerta 130 está configurada para abrir y cerrar la cámara de almacenamiento 120

por medio de un movimiento de deslizamiento. La puerta 130 puede incluir dos o más puertas 131 y 132 del refrigerador 100, y las puertas 131 y 132 pueden estar dispuestas a lo largo de la dirección vertical, tal y como se muestra en la figura 1.

- 5 La cámara de almacenamiento 120 puede estar provista de un cajón 140 para un uso eficiente del espacio. El cajón 140 conforma una zona de almacenamiento de alimentos en la cámara de almacenamiento 120. El cajón 140 está acoplado a la puerta 130 y está conformado de manera que se pueda extraer de la cámara de almacenamiento 120 mediante el movimiento de deslizamiento de la puerta 130.
- 10 Se pueden disponer dos cajones 141 y 142 a lo largo de la dirección vertical, al igual que ocurre con la puerta 130. Un cajón 141 está acoplado a una puerta 131 y el otro cajón 142 está acoplado a la otra puerta 132. En consecuencia, los cajones 141 y 142 acoplados a las puertas 131 y 132 pueden extraerse de la cámara de almacenamiento 120 junto con las puertas 131 y 132 cada vez que se hace que las puertas 131 y 132 deslicen.
- 15 Se puede proporcionar una cámara de máquina 150 en la parte trasera de la cámara de almacenamiento 120. La carcasa exterior 112 puede estar provista de un tabique (112a) para conformar la cámara de máquina 150. En este caso, el material aislante 113 se dispone entre el tabique (112a) y la carcasa interior 111. En la cámara de máquina 150 se pueden instalar todos los tipos de equipos eléctricos, equipos mecánicos, etc. necesarios para el funcionamiento del refrigerador 100.
- 20 En algunas implementaciones, se puede instalar un soporte 160 en la superficie inferior del armario 110. El soporte 160, como se ilustra en la figura 1, se proporciona de forma que el armario 110 quede dispuesto de forma que esté separado del suelo sobre el que se instala el refrigerador 100. Un usuario puede acceder con mayor frecuencia a un refrigerador 100 instalado en un dormitorio que a un refrigerador 100 instalado en una cocina. En algunas
- 25 implementaciones, el refrigerador 100 puede instalarse separado del suelo, lo cual facilita la eliminación del polvo acumulado entre el refrigerador 100 y el suelo. El soporte 160 permite que el armario 110 quede dispuesto separado del suelo sobre el que está instalado el refrigerador 100, lo que facilita la limpieza.
- 30 El refrigerador 100 puede funcionar las 24 horas del día, a diferencia de otros electrodomésticos del hogar. En algunos ejemplos, el refrigerador 100 puede estar situado junto a una cama, y el ruido y la vibración del refrigerador 100, especialmente por la noche, pueden transmitirse a una persona que duerme en la cama e interferir el sueño. Por lo tanto, al objeto de que el refrigerador 100 se sitúe al lado de la cama para que realice simultáneamente la función de mesa auxiliar y de refrigerador 100, se debe garantizar suficientemente un funcionamiento del refrigerador 100 con bajo nivel de ruido y con baja vibración.
- 35 Si se usa un dispositivo de ciclo de refrigeración que incluye un compresor para enfriar la cámara de almacenamiento 120 del refrigerador 100, puede ser difícil bloquear el ruido y la vibración generados en el compresor. Por lo tanto, al objeto de asegurar un funcionamiento de bajo nivel de ruido y de baja vibración, el dispositivo de ciclo de refrigeración puede usarse de forma limitada, y el refrigerador 100 puede enfriar la cámara de almacenamiento 120 usando el
- 40 módulo de elemento termoelectrónico 170.
- 45 El módulo de elemento termoelectrónico 170 puede instalarse en la pared trasera 111a de la cámara de almacenamiento 120 para enfriar la cámara de almacenamiento 120. El módulo de elemento termoelectrónico 170 puede incluir un elemento termoelectrónico, y el elemento termoelectrónico puede llevar a cabo un enfriamiento y una generación de calor usando un efecto Peltier. Por ejemplo, el lado de absorción de calor del elemento termoelectrónico se puede disponer de forma que quede orientado hacia la cámara de almacenamiento 120, y el lado de generación de calor del elemento termoelectrónico se puede disponer hacia el exterior del refrigerador 100. La cámara de almacenamiento 120 se puede enfriar a través de un funcionamiento del elemento termoelectrónico.
- 50 Un controlador 180 está configurado para controlar todo el funcionamiento del refrigerador 100. Por ejemplo, el controlador 180 puede controlar la salida del elemento termoelectrónico o de un ventilador dispuesto en el módulo de elemento termoelectrónico 170, y puede controlar el funcionamiento de todos los tipos de componentes dispuestos en el refrigerador 100. El controlador 180 puede estar compuesto por una placa de circuito impreso (PCB, printed circuit board, por sus siglas en inglés) y un microordenador. El controlador 180 puede estar instalado en la cámara de
- 55 máquina 150, pero no queda limitado a esto.
- 60 En caso de que el módulo de elemento termoelectrónico 170 sea controlado por el controlador 180, la salida del elemento termoelectrónico puede controlarse en función de una temperatura de la cámara de almacenamiento 120, de una temperatura establecida por un usuario, de una temperatura exterior del refrigerador 100 y similares. El controlador 180 controla un funcionamiento de enfriamiento, un funcionamiento de descongelación, un funcionamiento de respuesta a carga y similares. La salida del elemento termoelectrónico varía según el funcionamiento determinado por el controlador 180.
- 65 La temperatura de la cámara de almacenamiento 120 o la temperatura exterior del refrigerador, etc. se pueden medir por medio de una unidad de sensor (por ejemplo, los sensores 191, 192, 193, 194, 195) dispuesta en el refrigerador. La unidad de sensor puede estar conformada como al menos un dispositivo para medir una propiedad física, tal como

los sensores de temperatura 191, 192, 193, un sensor de humedad 194, un sensor de presión de aire 195. Por ejemplo, los sensores de temperatura 191, 192, 193 pueden estar instalados en la cámara de almacenamiento 120, en el módulo de elemento termoelectrónico 170 y en la carcasa exterior 112, respectivamente, y medir una temperatura de una zona en la que está instalado cada sensor.

El sensor de temperatura interior 191 puede instalarse en la cámara de almacenamiento 120, y está configurado para medir una temperatura de la cámara de almacenamiento 120. El sensor de temperatura de descongelación 192 está instalado en el módulo de elemento termoelectrónico 170 y está configurado para medir una temperatura del módulo de elemento termoelectrónico 170. El sensor de temperatura de aire exterior 193 está instalado en la carcasa exterior 112 y está configurado para medir una temperatura exterior del refrigerador 100.

El sensor de humedad 194 puede instalarse en la cámara de almacenamiento 120 y está configurado para medir la cantidad de humedad en la cámara de almacenamiento 120. El sensor de presión de aire 195 está instalado en el módulo de elemento termoelectrónico 170 para medir la presión de aire de un primer ventilador 173 (véase la figura 2).

Más adelante se describirá una configuración detallada del módulo de elemento termoelectrónico 170 haciendo referencia a la figura 2.

La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece del módulo de elemento termoelectrónico.

El módulo de elemento termoelectrónico 170 incluye un elemento termoelectrónico 171, un primer disipador de calor 172, un primer ventilador 173, un segundo disipador de calor 175, un segundo ventilador 176 y un material aislante 177. El módulo de elemento termoelectrónico 170 opera entre una primera zona y una segunda zona que se distinguen entre sí, y absorbe calor en una zona y disipa calor en la otra zona.

La primera zona y la segunda zona indican zonas que se distinguen espacialmente entre sí por un límite. Si el módulo de elemento termoelectrónico 170 se aplica al refrigerador (100 en la figura 1), la primera zona corresponde a una de entre la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1) y el exterior del refrigerador (100 en la figura 1), y la segunda zona corresponde a la otra.

El elemento termoelectrónico 171 tiene una unión PN con un semiconductor de tipo P y un semiconductor de tipo N y se forma conectando una pluralidad de uniones PN en serie.

El elemento termoelectrónico 171 tiene una parte de absorción de calor 171a y una parte de disipación de calor 171b que están orientadas en direcciones opuestas. En algunas implementaciones, la parte de absorción de calor 171a y la parte de disipación de calor 171b se pueden conformar de manera que estén en contacto superficial para una transferencia de calor efectiva. Por lo tanto, la parte de absorción de calor 171a puede denominarse superficie de absorción de calor, y la parte de disipación de calor 171b puede denominarse superficie de disipación de calor. Además, la parte de absorción de calor 171a y la parte de disipación de calor 171b se pueden generalizar y denominarse parte primera y parte segunda o superficie primera y superficie segunda. Esto es sólo por conveniencia de la descripción y no limita el alcance de la invención.

El primer disipador de calor 172 está dispuesto en contacto con la parte de absorción de calor 171a del elemento termoelectrónico 171. El primer disipador de calor 172 está configurado para intercambiar calor con la primera zona. La primera zona corresponde a la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1) del refrigerador (100 en la figura 1), y un objeto con el que se ha de intercambiar calor por parte del primer disipador de calor 172 es el aire del interior de la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1).

El primer ventilador 173 está instalado de forma que queda orientado hacia el primer disipador de calor 172 y genera viento para acelerar el intercambio de calor del primer disipador de calor 172. Dado que el intercambio de calor es un fenómeno natural, el primer disipador de calor 172 puede intercambiar calor con el aire de la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1) incluso sin el primer ventilador 173. Sin embargo, dado que el módulo de elemento termoelectrónico 170 incluye el primer ventilador 173, el intercambio de calor del primer disipador de calor 172 puede acelerarse aún más.

El primer ventilador 173 puede estar cubierto por una cubierta 174. La cubierta 174 puede incluir una parte distinta de la parte 174a que cubre el primer ventilador 173. Se puede conformar una pluralidad de orificios 174b en la parte 174a que cubre el primer ventilador 173 para que el aire de la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1) pueda pasar a través de la cubierta 174.

Además, la cubierta 174 puede tener una estructura que se puede fijar a la pared trasera (111a en la figura 1) de la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1). Por ejemplo, en la figura 2, la cubierta 174 tiene una parte 174c que se extiende desde ambos lados de la parte 174a que cubre el primer ventilador 173, y un elemento de fijación de tornillo 174e a través del cual se puede insertar un tornillo en la parte extendida 174c. Además, dado que se inserta un tornillo 179c en una parte que cubre el primer ventilador 173, la cubierta 174 puede fijarse adicionalmente a la

pared trasera (111a en la figura 1) por medio del tornillo 179c. Los orificios 174b y 174d a través de los cuales puede pasar el aire pueden conformarse en la parte 174a que cubre el primer ventilador 173 y en la parte extendida 174c.

5 El segundo disipador de calor 175 está configurado para estar en contacto con la parte de disipación de calor 171b del elemento termoelectrico 171. El segundo disipador de calor 175 está configurado para intercambiar calor con la segunda zona. La segunda zona corresponde al espacio exterior al refrigerador (100 en la figura 1). El objeto con el que se ha de intercambiar calor por parte del segundo disipador de calor 175 es el aire de fuera del refrigerador (100 en la figura 1).

10 El segundo ventilador 176 está instalado de forma que queda orientado hacia el segundo disipador de calor 175 y genera viento para acelerar el intercambio de calor del segundo disipador de calor 175. La promoción del intercambio de calor del segundo disipador de calor 175 por medio del segundo ventilador 176 es la misma que la promoción del intercambio de calor del primer disipador de calor 172 por medio del primer ventilador 173.

15 El segundo ventilador 176 puede incluir opcionalmente una cubierta 176c. La cubierta 176c está configurada para guiar el viento. Por ejemplo, la cubierta 176c puede configurarse para cubrir las paletas 176b en una posición separada de las paletas 176b, como se muestra en la figura 2. Además, se puede conformar en la cubierta 176c un orificio de acoplamiento de tornillo 176d para fijar el segundo ventilador 176.

20 El primer disipador de calor 172 y el primer ventilador 173 corresponden a un lado de absorción de calor del módulo de elemento termoelectrico 170. El segundo disipador de calor 175 y el segundo ventilador 176 corresponden a un lado de generación de calor del módulo de elemento termoelectrico 170.

25 Al menos uno de entre el primer disipador de calor 172 y el segundo disipador de calor 175 incluye una base 172a y 175a y unas aletas 172b y 175b, respectivamente. De aquí en adelante, se supone que tanto el primer disipador de calor 172 como el segundo disipador de calor 175 incluyen las bases 172a y 175a y las aletas 172b y 175b.

30 Las bases 172a y 175a están en contacto superficial con el elemento termoelectrico 171. La base 172a del primer disipador de calor 172 está en contacto superficial con la parte de absorción de calor 171a del elemento termoelectrico 171 y la base 175a del segundo disipador de calor 175 está en contacto con la parte de disipación de calor 171b del elemento termoelectrico 171.

35 Es ideal que las bases 172a y 175a y el elemento termoelectrico 171 estén en contacto superficial entre sí porque la conductividad térmica aumenta a medida que aumenta el área de transferencia de calor. Además, se puede usar un conductor de calor (grasa térmica o un compuesto térmico) para llenar un pequeño espacio situado entre las bases 172a y 175a y el elemento termoelectrico 171 al objeto de aumentar la conductividad térmica.

40 Las aletas 172b y 175b sobresalen de las bases 172a y 175a para intercambiar calor con el aire de la primera zona o con el aire de la segunda zona. Dado que la primera zona corresponde a la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1) y la segunda zona corresponde al exterior del refrigerador (100 en la figura 1), las aletas 172b del primer disipador de calor 172 están configuradas para intercambiar calor con el aire de la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1) y las aletas 175b del segundo disipador de calor 175 están configurados para intercambiar calor con el aire de fuera del refrigerador (100 en la figura 1).

45 Las aletas 172b y 175b están dispuestas de forma que quedan separadas entre sí. Esto se debe a que el área de intercambio de calor puede aumentar a medida que las aletas 172b y 175b se separan entre sí. Si las aletas 172b y 175b quedan juntas, no hay área de intercambio de calor entre las aletas 172b y 175b, pero dado que las aletas 172b y 175b están separadas entre sí, puede haber un área de intercambio de calor entre las aletas 172b y 175b. A medida que aumenta el área de transferencia de calor, aumenta la conductividad térmica. Por lo tanto, al objeto de mejorar el rendimiento de transferencia de calor del disipador de calor, se debe aumentar el área de las aletas que queda sin cubrir en la primera zona y en la segunda zona.

50 Al objeto de implementar un efecto de enfriamiento suficiente del primer disipador de calor 172 correspondiente al lado de absorción de calor, la conductividad térmica del segundo disipador de calor 175 correspondiente al lado de generación de calor debe ser mayor que la del primer disipador de calor 172. Esto se debe a que la absorción de calor se puede realizar de forma suficiente en la parte de absorción de calor 171a cuando la disipación de calor se hace rápidamente en la parte de disipación de calor 171b del elemento termoelectrico 171. Esto se debe a que el elemento termoelectrico 171 no es simplemente un conductor de calor, sino un elemento en el que la absorción de calor se realiza en un lado y la disipación de calor se realiza en el otro lado cuando se aplica una tensión. Por lo tanto, se puede implementar un enfriamiento suficiente en la parte de absorción de calor 171a cuando se debe realizar una disipación de calor más intensa en la parte de disipación de calor 171b del elemento termoelectrico 171.

55 Teniendo en cuenta esto, cuando la absorción de calor se realiza en el primer disipador de calor 172 y la disipación de calor se realiza en el segundo disipador de calor 175, el área de intercambio de calor del segundo disipador de calor 175 debe ser mayor que el área de intercambio de calor del primer disipador de calor 172. Suponiendo que todo el área de intercambio de calor del primer disipador de calor 172 se utiliza para el intercambio de calor, el área de

intercambio de calor del segundo disipador de calor 175 puede ser tres veces o más el área de intercambio de calor del primer disipador de calor 172.

5 Este principio se aplica igualmente al primer ventilador 173 y al segundo ventilador 176 también. Al objeto de implementar un efecto de enfriamiento suficiente en el lado de la absorción de calor, el volumen de aire y la velocidad del aire formados por el segundo ventilador 176 pueden ser mayores que el volumen de aire y la velocidad del aire formados por el primer ventilador 173.

10 Dado que el segundo disipador de calor 175 requiere un área de intercambio de calor mayor que el primer disipador de calor 172, las áreas de la base 175a y las aletas 175b del segundo disipador de calor 175 pueden ser más grandes que las de la base 172a y las aletas 172b del primer disipador de calor 172. Además, el segundo disipador de calor 175 puede estar provisto de un conducto de calor 175c para distribuir rápidamente el calor transferido a la base 175a del segundo disipador de calor 175 hasta las aletas.

15 El conducto de calor 175c está configurado para recibir un fluido de transferencia de calor en su interior, y un extremo del conducto de calor 175c pasa a través de la base 175a y el otro extremo pasa a través de las aletas 175b. El conducto de calor 175c es un dispositivo que transfiere calor desde la base 175a hasta las aletas 175b por medio de la evaporación del fluido de transferencia de calor alojado en ellas. Sin el conducto de calor 175c, el intercambio de calor puede concentrarse sólo en las aletas adyacentes 175b a la base 175a. Esto se debe a que el calor no se distribuye suficientemente hasta las aletas 175b que están lejos de la base 175a.

20 En algunas implementaciones, dado que el conducto de calor 175c está presente, el intercambio de calor se puede realizar en todas las aletas 175b del segundo disipador de calor 175. Esto se debe a que el calor de la base 175a se puede distribuir uniformemente hasta las aletas 175b dispuestas relativamente lejos de la base 175a.

25 La base 175a del segundo disipador de calor 175 puede estar formada como dos capas 175a1 y 175a2 a fin de alojar el conducto de calor 175c. La primera capa 175a1 de la base 175a rodea un lado del conducto de calor 175c y la segunda capa 175a2 rodea el otro lado del conducto de calor 175c. Las dos capas 175a1 y 175a2 pueden estar configuradas para estar enfrentadas entre sí.

30 La primera capa 175a1 puede estar dispuesta para estar en contacto con la parte de disipación de calor 171b del elemento termoelectrico 171 y puede tener un tamaño que sea igual o similar al del elemento termoelectrico 171. La segunda capa 175a2 está conectada a las aletas 175b, y las aletas 175b sobresalen de la segunda capa 175a2. La segunda capa 175a2 puede tener un tamaño mayor que la primera capa 175a1. Un extremo del conducto de calor 175c está dispuesto entre la primera capa 175a1 y la segunda capa 175a2.

35 El material aislante 177 se instala entre el primer disipador de calor 172 y el segundo disipador de calor 175. El material aislante 177 está conformado para rodear el borde del elemento termoelectrico 171. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, se puede conformar un orificio 177a en el material aislante 177, y se puede disponer un elemento termoelectrico 171 en el orificio 177a.

40 Tal y como se ha descrito con anterioridad, el módulo de elemento termoelectrico 170 es un dispositivo que implementa el enfriamiento de la cámara de almacenamiento (120 en la figura 1) por medio de la absorción de calor y la disipación de calor en un lado y en el otro lado del elemento termoelectrico 171, y no es un simple conductor de calor. En algunos ejemplos, el calor del primer disipador de calor 172 no se puede transmitir directamente al segundo disipador de calor 175. En algunos casos, si la diferencia de temperatura entre el primer disipador de calor 172 y el segundo disipador de calor 175 se reduce debido a una transferencia de calor directa, se deteriora el rendimiento del elemento termoelectrico 171. Al objeto de evitar tal fenómeno, el material aislante 177 está configurado para bloquear la transferencia de calor directa entre el primer disipador de calor 172 y el segundo disipador de calor 175.

50 Una placa de fijación 178 está dispuesta entre el primer disipador de calor 172 y el material aislante 177 o entre el segundo disipador de calor 175 y el material aislante 177. La placa de fijación 178 sirve para fijar el primer disipador de calor 172 y el segundo disipador de calor 175. El primer disipador de calor 172 y el segundo disipador de calor 175 se pueden atornillar a la placa de fijación 178.

55 La placa de fijación 178 puede estar conformada para rodear el borde del elemento termoelectrico 171 junto con el material aislante 177. La placa de fijación 178 tiene un orificio 178a correspondiente al elemento termoelectrico 171, al igual que el material aislante 177, y el elemento termoelectrico 171 puede disponerse en el orificio 178a. Sin embargo, la placa de fijación 178 no es un componente esencial del módulo de elemento termoelectrico 170, y puede ser reemplazada por cualquier otro componente capaz de fijar el primer disipador de calor 172 y el segundo disipador de calor 175.

60 La placa de fijación 178 puede estar conformada con una pluralidad de orificios de fijación de tornillo 178b y 178c para fijar los disipadores de calor primero y segundo 172 y 175. El primer disipador de calor 172 y el material aislante 177 están conformados con unos orificios de fijación de tornillo 172c y 177b correspondientes a la placa de fijación 178, y un tornillo 179a se fija secuencialmente en los tres orificios de sujeción de tornillo 172c, 177b y 178b para fijar el primer

disipador de calor 172 a la placa de fijación 178. El segundo disipador de calor 175 también está provisto de un orificio de fijación de tornillo 175d correspondiente a la placa de fijación 178, y un tornillo 179b puede insertarse secuencialmente en los dos orificios de fijación de tornillo 178c y 175d para fijar el segundo disipador de calor 175 a la placa de fijación 178.

La placa de fijación 178 puede estar provista de una parte de rebaje 178d adaptada para alojar un lado del conducto de calor 175c. La parte de rebaje 178d puede conformarse en correspondencia con el conducto de calor 175c y puede rodearlo parcialmente. Aunque el segundo disipador de calor 175 tiene el conducto de calor 175c, dado que la placa de fijación 178 tiene la parte de rebaje 178d, el segundo disipador de calor 175 puede ponerse en contacto estrecho con la placa de fijación 178, y el grosor total del módulo de elemento termoeléctrico 170 puede reducirse para ser más delgado.

Al menos uno de entre el primer ventilador 173 y el segundo ventilador 176 descritos anteriormente incluye unas partes centrales 173a y 176a y unas paletas 173b y 176b. Las partes centrales 173a y 176a están acopladas a un eje central de giro (no mostrado). Las paletas 173b y 176b están instaladas radialmente alrededor de las partes centrales 173a y 176a.

Los ventiladores de flujo axial 173 y 176 son distintos de un ventilador centrífugo. Los ventiladores de flujo axial 173 y 176 están configurados para generar viento en la dirección de un eje de giro, y el aire entra y sale según la dirección del eje de giro de los ventiladores de flujo axial 173 y 176. En algunos casos, el ventilador centrífugo puede generar viento en una dirección centrífuga (o en una dirección circunferencial), y el aire entra según la dirección de un eje de giro del ventilador centrífugo y sale según la dirección centrífuga.

El sensor de temperatura de descongelación 192 está montado en el módulo de elemento termoeléctrico y está configurado para medir una temperatura del módulo de elemento termoeléctrico 170. Haciendo referencia a la figura 2, el sensor de temperatura de descongelación 192 está acoplado al primer disipador de calor 172. La estructura del sensor de temperatura de descongelación 192 se describirá haciendo referencia a las figuras 3 y 4.

La figura 3 es una vista en perspectiva del módulo de elemento termoeléctrico y el sensor de temperatura de descongelación 192. La figura 4 es una vista en planta del módulo de elemento termoeléctrico 170 y el sensor de temperatura de descongelación 192 que se muestran en la figura 3.

El sensor de temperatura de descongelación 192 está acoplado a las aletas 172b del primer disipador de calor 172. Las aletas 172b del primer disipador de calor 172 sobresalen de la base 172a, teniendo algunas de ellas una longitud de proyección p2 más corta que otras aletas.

El sensor de temperatura de descongelación 192 está envuelto por el soporte de sensor 192a y el soporte de sensor 192a tiene una forma que puede acoplarse en una aleta que tiene una longitud de proyección más corta que otras aletas. La figura 3 muestra una estructura en la que ambas patas del soporte de sensor 192a están acopladas en dos aletas. El soporte de sensor 192a puede acoplarse a las dos aletas si una distancia d2 entre ambas patas del soporte de sensor 192a es menor que una distancia d1 entre las superficies exteriores de las dos aletas.

La posición del sensor de temperatura de descongelación 192 se selecciona para que sea una posición en la que se registre un aumento de temperatura durante el mayor tiempo en el primer disipador de calor 172 durante un funcionamiento de descongelación, por medio de lo cual se puede mejorar la fiabilidad del funcionamiento de descongelación. La posición del sensor de temperatura de descongelación 192 está determinada por una posición del soporte de sensor 192a.

En algunos ejemplos, dado que la aleta dispuesta en el centro del primer disipador de calor 172 está más cerca de la base 172a, la temperatura puede aumentar rápidamente durante el funcionamiento de descongelación. En algunos casos, dado que las aletas dispuestas en un lado exterior del primer disipador de calor 172 están lejos de la base 172a, la temperatura puede aumentar lentamente durante el funcionamiento de descongelación.

En algunos ejemplos, la aleta más externa puede verse afectada no sólo por el módulo de elemento termoeléctrico 170 sino también por el aire de fuera del módulo de elemento termoeléctrico 170. En algunas implementaciones, el soporte de sensor 192a puede acoplarse a una aleta dispuesta justamente en el lado interior de la aleta más externa. En algunas implementaciones, la posición de arriba-abajo del soporte de sensor 192a puede ser la posición más alta o la posición más baja de la aleta, y en la figura 3, el soporte de sensor 192a se muestra acoplado en la posición más alta de la aleta.

El soporte de sensor 192a puede acoplarse a la aleta incluso aunque la longitud de proyección de la aleta sea constante. Sin embargo, cuando la longitud de la aleta es constante, la medición precisa de la temperatura es difícil debido a que el sensor de temperatura de descongelación 192 está demasiado separado de la base 172a. Por lo tanto, la longitud de proyección p2 de la aleta a la que se acopla el soporte del sensor 192a puede ser más corta que la longitud de proyección p1 de otra aleta.

La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un método de control de un refrigerador.

- 5 En la etapa S100, en primer lugar, el módulo de elemento termoeléctrico inicia un funcionamiento de enfriamiento cuando se suministra potencia por razón de una primera entrada de potencia, o similar. La potencia del módulo de elemento termoeléctrico puede cortarse debido a la descongelación natural o similar. Por lo tanto, cuando el módulo de elemento termoeléctrico se vuelve a encender después de que finaliza la descongelación natural, el módulo de elemento termoeléctrico reanuda el funcionamiento de enfriamiento.
- 10 En la etapa S200, se integra un tiempo de accionamiento del módulo de elemento termoeléctrico. El término "integración" puede referirse al recuento acumulativo del tiempo de accionamiento del módulo de elemento termoeléctrico. Por ejemplo, una pluralidad de tiempos de accionamiento intermitentes (es decir, duraciones) del módulo de elemento termoeléctrico se pueden sumar entre sí para determinar una duración de accionamiento acumulada. En algunos ejemplos, una duración de accionamiento continua puede corresponder a una duración de accionamiento acumulada. La integración del tiempo de accionamiento del módulo de elemento termoeléctrico puede
- 15 continuar durante el proceso de control del refrigerador y es una forma de entrar en el funcionamiento de descongelación.
- 20 En la etapa S300, se mide la temperatura exterior del refrigerador, la temperatura de la cámara de almacenamiento y la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico. Las temperaturas medidas en esta etapa pueden usarse para controlar una salida del elemento termoeléctrico o una salida del ventilador en el controlador, junto con una entrada de temperatura establecida por el usuario.
- 25 En la etapa S400, se determina si es necesario o no un funcionamiento de respuesta a carga. El funcionamiento de respuesta a carga corresponde a un funcionamiento de enfriamiento rápido de la cámara de almacenamiento cuando se introduce comida caliente o similar en la cámara de almacenamiento del refrigerador. La base para determinar la necesidad del funcionamiento de respuesta a carga se describirá más adelante. Cuando se determina que es necesario el funcionamiento de respuesta a carga, se inicia el funcionamiento de respuesta a carga de forma que el elemento termoeléctrico funciona con una salida preestablecida y el ventilador se hace girar a una velocidad de giro
- 30 preestablecida. Si se determina que el funcionamiento de respuesta a carga no es necesario, se ejecuta la siguiente etapa.
- 35 En la etapa S500, se determina la necesidad de funcionamiento de descongelación. El funcionamiento de descongelación se refiere a un funcionamiento de prevención del depósito de escarcha sobre el módulo de elemento termoeléctrico o de eliminación de la escarcha depositada. De forma similar, la base para determinar la necesidad del funcionamiento de descongelación se describirá más adelante. Cuando se determina que es necesario el funcionamiento de descongelación, se inicia el funcionamiento de descongelación de forma que el elemento termoeléctrico funciona con una salida preestablecida y el ventilador se hace girar a una velocidad de giro preestablecida. Sin embargo, en el caso de descongelación natural, se puede cortar la potencia suministrada al
- 40 elemento termoeléctrico. Si se determina que el funcionamiento de descongelación no es necesario, se ejecuta la etapa siguiente.
- 45 En la etapa S600, dado que el funcionamiento de respuesta a carga y el funcionamiento de descongelación preceden al funcionamiento de enfriamiento, cuando se determina que el funcionamiento de respuesta a carga y el funcionamiento de descongelación no son necesarios, se inicia el funcionamiento de enfriamiento. El funcionamiento de enfriamiento se controla en base a la temperatura de la cámara de almacenamiento y a la temperatura introducida por el usuario. El resultado del control aparece como una salida del elemento termoeléctrico y como una salida del ventilador.
- 50 En algunas implementaciones, la salida del elemento termoeléctrico se determina en base a la temperatura de la cámara de almacenamiento, a una entrada de temperatura establecida por el usuario y a una temperatura exterior del refrigerador. En algunas implementaciones, la velocidad de giro del ventilador se determina en base a la temperatura de la cámara de almacenamiento. En este caso, el ventilador puede incluir al menos uno de entre el primer ventilador o el segundo ventilador del módulo de elemento termoeléctrico.
- 55 Por ejemplo, en el diagrama de flujo de la figura 5, si la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde al tercer rango de temperatura, el elemento termoeléctrico se hace funcionar con una tercera salida y el ventilador se hace girar a una tercera velocidad de giro. Si la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde al segundo rango de temperatura, el elemento termoeléctrico se hace funcionar con una segunda salida y el ventilador se hace
- 60 girar a una segunda velocidad de giro. Si la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde a un primer rango de temperatura, el elemento termoeléctrico se hace funcionar con la primera salida y el ventilador se hace girar a la primera velocidad de giro.
- 65 La salida del elemento termoeléctrico y la velocidad de giro del ventilador son conceptos relativos, cuya configuración detallada se describirá más adelante.

A continuación, se describirá el control del elemento termoelectrico y del ventilador según cada rango de temperatura haciendo referencia a la figura 6 y a la tabla 1. Sin embargo, los valores numéricos de las figuras y la tabla son sólo ejemplos para explicar el concepto de la presente invención, y no quedan limitados a los valores del método de control propuesto en la presente invención.

La figura 6 es un diagrama conceptual para explicar un ejemplo de un método de control de un refrigerador en base a un primer rango de temperatura que se extiende hasta un tercer rango de temperatura. La temperatura de la cámara de almacenamiento puede corresponder a un rango de entre el primer rango de temperatura hasta el tercer rango de temperatura.

La temperatura de la cámara de almacenamiento se puede dividir en un primer rango de temperatura, un segundo rango de temperatura y un tercer rango de temperatura. En este caso, el primer rango de temperatura es un rango que incluye la entrada de temperatura establecida por el usuario. El segundo rango de temperatura es un rango de temperatura más elevado que el primer rango de temperatura. El tercer rango de temperatura es un rango de temperatura más elevado que el segundo rango de temperatura. En consecuencia, la temperatura aumenta gradualmente desde el primer rango de temperatura hasta el tercer rango de temperatura.

En algunos ejemplos, cuando el primer rango de temperatura incluye la entrada de temperatura establecida por el usuario, si la temperatura de la cámara de almacenamiento está en el primer rango de temperatura, la temperatura de la cámara de almacenamiento ya ha bajado hasta la temperatura establecida debido al funcionamiento del módulo de elemento termoelectrico. Por lo tanto, el primer rango de temperatura es un rango que satisface la temperatura establecida.

El segundo rango de temperatura y el tercer rango de temperatura pueden corresponder a rangos insatisfactorios que no cumplen con la temperatura establecida porque estos rangos de temperatura son más elevados que la entrada de temperatura establecida por el usuario. Por lo tanto, en el segundo rango de temperatura y en el tercer rango de temperatura, el módulo de elemento termoelectrico debe hacerse funcionar para hacer bajar la temperatura de la cámara de almacenamiento hasta la temperatura establecida. Sin embargo, dado que el tercer rango de temperatura corresponde a una temperatura más elevada que el segundo rango de temperatura, es un rango que requiere un enfriamiento más potente. Al objeto de distinguir entre sí el segundo rango de temperatura y el tercer rango de temperatura, el segundo rango de temperatura puede denominarse rango insatisfactorio y el tercer rango de temperatura puede denominarse rango límite superior.

El límite de cada rango de temperatura depende de si la temperatura de la cámara de almacenamiento está en entrada en ascenso o en descenso. Por ejemplo, en la figura 6, una temperatura de entrada en ascenso a la que aumenta la temperatura de la cámara de almacenamiento para entrar en el segundo rango de temperatura desde el primer rango de temperatura es $N+0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. En algunos ejemplos, una temperatura de entrada en descenso a la que la temperatura de la cámara de almacenamiento cae para entrar en el primer rango de temperatura desde el segundo rango de temperatura es $N-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, la temperatura de entrada en ascenso es mayor que la temperatura de entrada en descenso.

La temperatura de entrada en ascenso ($N+0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) a la que la temperatura de la cámara de almacenamiento entra en el segundo rango de temperatura desde el primer rango de temperatura puede ser mayor que la temperatura establecida N introducida por el usuario. La temperatura de entrada en descenso ($N-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) a la que la temperatura de la cámara de almacenamiento entra en el primer rango de temperatura desde el segundo rango de temperatura puede ser inferior a la temperatura establecida N introducida por el usuario.

De forma similar, una temperatura de entrada en ascenso a la que la temperatura de la cámara de almacenamiento aumenta para entrar en el tercer rango de temperatura desde el segundo rango de temperatura en la figura 6 es $N+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Una temperatura de entrada en descenso a la que la temperatura de la cámara de almacenamiento desciende para entrar en el segundo rango de temperatura desde el tercer rango de temperatura puede ser $N+2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, la temperatura de entrada en ascenso es mayor que la temperatura de entrada en descenso.

Si la temperatura de entrada en ascenso es igual a la temperatura de entrada en descenso, el control del elemento termoelectrico o del ventilador cambia una y otra vez sin que la cámara de almacenamiento se haya enfriado lo suficiente. Por ejemplo, si la temperatura establecida de la cámara de almacenamiento se alcanza tan pronto como la temperatura de la cámara de almacenamiento entre en el primer rango de temperatura desde el segundo rango de temperatura y el elemento termoelectrico y el ventilador se detienen, la temperatura de la cámara de almacenamiento entra inmediatamente en el segundo rango de temperatura de nuevo. Al objeto de evitar este fenómeno y mantener la temperatura de la cámara de almacenamiento suficientemente en el primer rango de temperatura, la temperatura de entrada en descenso debe ser menor que la temperatura de entrada en ascenso.

A continuación, en primer lugar, se describirá la salida del elemento termoelectrico y la velocidad de giro del ventilador a una temperatura establecida arbitrariamente. Seguidamente, se describirá un cambio en el control de acuerdo a la temperatura establecida.

La salida del elemento termoelectrico a una temperatura establecida arbitraria N1 se muestra en la tabla 1. En la tabla 1, en la columna caliente/frío, cuando una superficie del elemento termoelectrico en contacto con el primer disipador de calor corresponde a una superficie de absorción de calor que está realizando absorción de calor, se indica frío, y cuando la superficie corresponde a una superficie de disipación de calor que realiza disipación de calor, se indica caliente. Además, RT indica la temperatura exterior (temperatura ambiente) del refrigerador.

[Tabla 1]

Orden	Condición (primera temperatura establecida, N1)	Caliente/frío	RT<12° C	RT>12° C	RT>18° C	RT >27 °C
1	Tercer rango de temperatura	Frío	+22 V	+22 V	+22 V	+22 V
2	Segundo rango de temperatura	Frío	+12 V	+14 V	+16 V	+22 V
3	Primer rango de temperatura	Frío	0 V	0 V	+12 V	+16 V

La salida del elemento termoelectrico puede determinarse basándose en (a) a cuál de entre el primer rango de temperatura, el segundo rango de temperatura y el tercer rango de temperatura pertenece la temperatura de la cámara de almacenamiento.

A medida que la tensión aplicada al elemento termoelectrico es mayor, la salida del elemento termoelectrico aumenta. Por lo tanto, la salida del elemento termoelectrico puede conocerse a partir de la tensión aplicada al elemento termoelectrico. Cuando se hace que aumente la salida del elemento termoelectrico, el elemento termoelectrico puede realizar un enfriamiento más fuerte.

En algunas implementaciones, la velocidad de giro del ventilador se determina en base a (a) a cuál de entre el primer rango de temperatura, el segundo rango de temperatura y el tercer rango de temperatura pertenece la temperatura de la cámara de almacenamiento. En este caso, el ventilador se refiere al primer ventilador y/o al segundo ventilador del módulo de elemento termoelectrico.

La velocidad de giro del ventilador puede conocerse a partir de las RPM del ventilador por unidad de tiempo. Unas RPM elevadas del ventilador pueden indicar que el ventilador gira más rápido. Cuando se aplica una tensión más elevada al ventilador, las RPM del ventilador aumentan. Cuando el ventilador gira más rápido, se acelera aún más el intercambio de calor del primer disipador de calor y/o del segundo disipador de calor, de forma que se puede realizar un enfriamiento más intenso.

Haciendo referencia a la figura 6, si la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde al tercer rango de temperatura, el elemento termoelectrico se puede hacer funcionar con la tercera salida. En la tabla 1, la tercera salida es de +22 V con independencia de la temperatura exterior. Por tanto, la tercera salida es un valor constante independiente de la temperatura exterior.

La tercera salida (+22 V) es un valor que es mayor que la primera salida (0 V, +12 V, +16 V en la tabla 1) del primer rango de temperatura. La tercera salida es un valor igual o mayor que la segunda salida del segundo rango de temperatura (+12 V, +14 V, +16 V, +22 V en la tabla 1).

La tercera salida puede corresponder a una salida máxima del elemento termoelectrico. En este caso, la salida del elemento termoelectrico se mantiene constante en la salida máxima en el tercer rango de temperatura.

Además, si la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde al tercer rango de temperatura, el ventilador se hace girar a la tercera velocidad de giro. En este caso, la tercera velocidad de giro es un valor que es mayor que la primera velocidad de giro del primer rango de temperatura. La tercera velocidad de giro es un valor igual o superior a la segunda velocidad de giro del segundo rango de temperatura.

Si la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde al segundo rango de temperatura, el elemento termoelectrico se hace funcionar con la segunda salida. En este caso, la segunda salida no es un valor constante sino que es un valor que varía en escalón (aumenta) a medida que la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura del aire externo aumenta. En la tabla 1, la segunda salida aumenta en escalón a +12 V, +14 V, +16 V y +22 V a medida que la temperatura exterior aumenta.

La segunda salida es un valor igual o mayor que la primera salida del primer rango de temperatura bajo la misma condición de temperatura exterior. Haciendo referencia a la tabla 1, bajo la condición de RT>12 °C, la segunda salida

de +12 V es igual o mayor que la primera salida de 0 V. Bajo la condición de $RT > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, la segunda salida de +14 V es igual o superior a la primera salida de 0 V. Bajo la condición de $RT > 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, la segunda salida de +16 V es igual o superior a la primera salida de +12 V. Bajo la condición de $RT > 27\text{ }^{\circ}\text{C}$, la segunda salida de +22 V es igual o superior a la primera salida de +16 V.

5 La segunda salida es un valor por debajo de la tercera salida del tercer rango de temperatura. Haciendo referencia a la tabla 1, la segunda salida (+12 V, +14 V, +16 V, +22 V) está por debajo de la tercera salida (+22 V) en todas las condiciones de temperatura exterior.

10 En algunas implementaciones, cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde al segundo rango de temperatura, el ventilador se puede hacer girar a la segunda velocidad de giro. En este caso, la segunda velocidad de giro es un valor igual o mayor que la primera velocidad de giro del primer rango de temperatura. La segunda velocidad de giro es un valor menor o igual que la tercera velocidad de giro del tercer rango de temperatura.

15 Si la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde al primer rango de temperatura, el elemento termoelectrico se hace funcionar con la primera salida. En este caso, la primera salida no es un valor constante, sino que es un valor que varía en escalón (aumenta) a medida que aumenta la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura de aire exterior. Sin embargo, cuando la temperatura exterior es más elevada que la temperatura exterior de referencia en el primer rango de temperatura, la primera salida varía en escalón (aumenta) a medida que aumenta la temperatura exterior, tal como 0 V, +12 V y +16 V. Sin embargo, cuando la temperatura exterior está por debajo de la temperatura exterior de referencia en el primer rango de temperatura, la primera salida se mantiene en 0. El funcionamiento del elemento termoelectrico se mantiene en estado estacionario. En la tabla 1, la temperatura exterior de referencia puede ser un valor entre $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (por ejemplo, $15\text{ }^{\circ}\text{C}$).

25 Cuando se compara el primer rango de temperatura y el segundo rango de temperatura en la tabla 1, el número de aumentos en escalón de la segunda salida es mayor que el número de aumentos en escalón de la primera salida en el mismo rango de temperatura. La segunda salida cambia a cuatro niveles de +12, +14, +16 y +22, pero la primera salida cambia a tres niveles de 0 V, +12 V y +16 V en el mismo rango de temperatura. En consecuencia, el segundo rango de temperatura corresponde a un rango variable total y el primer rango de temperatura corresponde a un rango variable parcial.

30 La primera salida es un valor menor que la segunda salida del segundo rango de temperatura bajo la misma condición de temperatura exterior.

35 Haciendo referencia a la tabla 1, bajo la condición de $RT < 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, la primera salida de 0 V es igual o menor que la segunda salida de +12 V. Bajo la condición de $RT > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, la primera salida de 0 V es igual o menor que la segunda salida de +14 V. Bajo la condición de $RT > 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, la primera salida de +12 V es igual o menor que la segunda salida de +16 V. Bajo la condición de $RT > 27\text{ }^{\circ}\text{C}$, la primera salida de +16 V es igual o menor que la segunda salida de +22 V.

40 La primera salida es un valor menor que la tercera salida del tercer rango de temperatura. Haciendo referencia a la tabla 1, las primeras salidas (0 V, 0 V, +12 V, +16 V) son menores que la tercera salida (+22 V) en todas las condiciones de temperatura exterior.

45 La primera salida incluye 0. Cuando la salida es 0, no se puede aplicar tensión al elemento termoelectrico de forma que se detiene el funcionamiento del elemento termoelectrico. Es decir, si la temperatura de la cámara de almacenamiento se reduce hasta la entrada de temperatura establecida por el usuario, el funcionamiento del elemento termoelectrico se puede detener.

50 En algunas implementaciones, cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento corresponde al primer rango de temperatura, el ventilador se puede hacer girar a la primera velocidad de giro. En este caso, la primera velocidad de giro puede ser un valor menor o igual que la segunda velocidad de giro del segundo rango de temperatura. La primera velocidad de giro puede ser un valor menor que la tercera velocidad de giro del tercer rango de temperatura.

55 La primera velocidad de giro del ventilador tiene un valor mayor que 0. Esto es diferente con respecto a la primera salida del elemento termoelectrico que incluye 0. El ventilador puede continuar girando incluso cuando no se aplica tensión al elemento termoelectrico.

60 Por ejemplo, cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento se reduce por debajo de la condición de $RT < 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ para entrar en el primer rango de temperatura desde el segundo rango de temperatura, no se puede aplicar tensión al elemento termoelectrico. Esto se debe a que la primera salida se muestra como 0 V en la tabla 1. Sin embargo, aunque la temperatura de la cámara de almacenamiento entre en el primer rango de temperatura desde el segundo rango de temperatura, la velocidad de giro del ventilador sólo se reduce y el ventilador sigue girando.

65 La razón es que, aunque se detenga el funcionamiento del elemento termoelectrico, el elemento termoelectrico no cambia inmediatamente a la temperatura normal sino que mantiene la temperatura fría durante un período de tiempo considerable. Por lo tanto, cuando el ventilador continúa girando, el intercambio de calor del primer disipador de calor

puede acelerarse continuamente y la temperatura de la cámara de almacenamiento puede mantenerse suficientemente en el primer rango de temperatura.

En algunos casos de un refrigerador que tiene un dispositivo de ciclo de refrigeración, el rango de temperatura de la cámara de almacenamiento puede dividirse en dos fases (por ejemplo, una fase satisfactoria y una fase insatisfactoria), y el dispositivo de ciclo de refrigeración se puede hacer funcionar sólo en la fase insatisfactoria para hacer bajar la temperatura de la cámara de almacenamiento hasta la temperatura establecida. En particular, en el caso de un refrigerador equipado con un dispositivo de ciclo de refrigeración, la temperatura de la cámara de almacenamiento no se puede dividir en tres niveles y ser controlada en tres fases. Esto se debe a que la fiabilidad mecánica de un compresor se ve afectada negativamente si el compresor previsto en el dispositivo de ciclo de refrigeración se enciende y se apaga con demasiada frecuencia. La pérdida de fiabilidad del compresor puede ser un problema más dañino que los beneficios de extender el rango de temperatura.

En algunas implementaciones, el refrigerador que tiene el módulo de elemento termoelectrico puede realizar un control más fino al dividir la temperatura de la cámara de almacenamiento en tres niveles, como en el método de control propuesto en la presente invención. Dado que el módulo de elemento termoelectrico se enciende y apaga eléctricamente mediante la aplicación de una tensión, éste es independiente de la fiabilidad mecánica, y la fiabilidad no se pierde incluso en operaciones frecuentes de encendido y apagado.

En particular, el rendimiento de enfriamiento del módulo de elemento termoelectrico no llega al dispositivo de ciclo de refrigeración equipado con el compresor. Por lo tanto, cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento se eleva para entrar en el rango insatisfactorio debido al encendido inicial, a la detención del accionamiento del elemento termoelectrico, o a la introducción de una carga tal como comida en la cámara de almacenamiento, lleva mucho tiempo hacerla descender para entrar en el rango satisfactorio de nuevo. Por lo tanto, si la temperatura de la cámara de almacenamiento se define además en tres niveles, de forma adicional al satisfactorio e insatisfactorio, es posible implementar un control para hacer descender rápidamente la temperatura de la cámara de almacenamiento hasta la salida más elevada del tercer rango de temperatura en el que la temperatura es la más elevada.

Además, el primer rango de temperatura y el segundo rango de temperatura están destinados no sólo al enfriamiento, sino también a la reducción del consumo de potencia y al ruido del ventilador. Dado que el rango de temperatura de la cámara de almacenamiento se subdivide y la temperatura de la cámara de almacenamiento se reduce, la salida del elemento termoelectrico y la velocidad de giro del ventilador se reducen, y es posible lograr un bajo nivel de ruido del ventilador así como un bajo consumo de potencia.

A continuación, se describirá un funcionamiento de descongelación capaz de conseguir una eficiencia de descongelación y una reducción del consumo de potencia.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un control del funcionamiento de descongelación del refrigerador.

Cuando el módulo de elemento termoelectrico funciona acumulativamente, se deposita escarcha sobre el primer disipador de calor y el primer ventilador. Un funcionamiento de descongelación hace referencia a una operación de eliminación de la escarcha.

En algunas implementaciones, el concepto de descongelación prolongada puede permitir una descongelación rápida y una reducción del consumo de potencia mediante el uso de descongelación por fuente de calor y descongelación natural según las condiciones. Un funcionamiento de descongelación por fuente de calor incluye descongelar un módulo de elemento termoelectrico suministrando energía al módulo de elemento termoelectrico, y un funcionamiento de descongelación natural incluye descongelar naturalmente sin suministro de energía al módulo de elemento termoelectrico. Sin embargo, también es necesaria una fuente de calor para el funcionamiento de descongelación natural. Una fuente de calor para el funcionamiento de descongelación natural es el aire del interior de la cámara de almacenamiento y el calor residual del segundo disipador de calor. En el caso del funcionamiento de descongelación natural, al menos uno de entre el primer ventilador y el segundo ventilador se pueden hacer girar.

En algunos casos, se puede llevar a cabo el funcionamiento de descongelación natural en lugar de la descongelación por fuente de calor al objeto de reducir el consumo de potencia del refrigerador. Por lo tanto, el funcionamiento de descongelación natural normalmente se configura como un funcionamiento básico, y la descongelación por fuente de calor se configura como un funcionamiento especial para un caso especial que requiera una descongelación rápida. En otros casos, la descongelación por fuente de calor se puede llevar a cabo en lugar del funcionamiento de descongelación natural.

En la etapa S510, una operación que debe preceder a la operación del funcionamiento de descongelación es determinar la necesidad del funcionamiento de descongelación. En primer lugar, se determina la necesidad de entrada en funcionamiento de descongelación midiendo una temperatura exterior, integrando un tiempo de accionamiento del módulo de elemento termoelectrico y midiendo una temperatura de un sensor de temperatura de descongelación.

Si la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura exterior es demasiado baja, si el tiempo de accionamiento del módulo de elemento termoelectrico excede un tiempo preestablecido, o si la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación es demasiado baja, es probable que se deposite escarcha sobre el primer dissipador de calor y el primer ventilador. Por tanto, en estos casos, se puede determinar que es necesario el funcionamiento de descongelación.

De entre ellos, la determinación de la realización del funcionamiento de descongelación al integrar un tiempo de accionamiento del módulo de elemento termoelectrico es realizar el funcionamiento de descongelación periódicamente de acuerdo a un flujo natural de tiempo. En este caso, no se puede considerar que se requiera una descongelación relativamente rápida. Por tanto, el funcionamiento de descongelación que se realiza al integrar el accionamiento del módulo de elemento termoelectrico se selecciona como el funcionamiento de descongelación natural.

La razón por la que el funcionamiento de descongelación natural se realiza en función del tiempo es la mejora de la fiabilidad del funcionamiento de descongelación. Si el funcionamiento de descongelación natural se realizara en función de la temperatura, puede que el funcionamiento de descongelación no se realizara debido a una pequeña diferencia de temperatura, aunque se requiriera realmente la descongelación. Sin embargo, si la condición de temperatura se suaviza demasiado, la descongelación por fuente de calor puede llevarse a cabo innecesariamente para deterioro del consumo de potencia, aunque el funcionamiento de descongelación natural por sí solo fuera suficiente.

Si la temperatura exterior es demasiado baja o si la temperatura del módulo de elemento termoelectrico es demasiado baja, existe la posibilidad de sobrecongelación y se requiere una descongelación rápida. Por lo tanto, el funcionamiento de descongelación realizado en función de la temperatura se selecciona como el funcionamiento de descongelación por fuente de calor. El caso en el que se requiere una descongelación rápida es un caso especial, por lo que el funcionamiento de descongelación por fuente de calor se puede realizar en función de la temperatura.

En la etapa S520, se determina si la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura de aire exterior es superior o inferior a una temperatura exterior de referencia. El controlador está configurado para iniciar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor si la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura de aire exterior está por debajo de la temperatura exterior de referencia. Haciendo referencia a la figura 7, se selecciona 8 °C como ejemplo de temperatura exterior de referencia.

Una temperatura exterior superior a 8 °C puede ser relativamente cálida. La escarcha no se deposita fácilmente en un entorno cálido. Por lo tanto, el funcionamiento de descongelación por fuente de calor se lleva a cabo sólo cuando la temperatura exterior es de 8 °C o inferior (NO).

En la etapa S530, se determina si la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación es mayor o menor que la temperatura del módulo de elemento termoelectrico de referencia. El controlador está configurado para llevar a cabo el funcionamiento de descongelación por fuente de calor si la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación está por debajo de la temperatura del módulo de elemento termoelectrico de referencia. Haciendo referencia a la figura 7, se selecciona -10 °C como ejemplo de temperatura del módulo de elemento termoelectrico de referencia.

Si la temperatura del módulo de elemento termoelectrico supera los -10 °C, la temperatura del módulo de elemento termoelectrico puede no ser demasiado baja. Si la temperatura del módulo de elemento termoelectrico no es excesivamente baja, la escarcha no se deposita fácilmente. Por lo tanto, el funcionamiento de descongelación por fuente de calor se lleva a cabo sólo cuando la temperatura del módulo de elemento termoelectrico es de -10 °C o menor (NO).

En la etapa S540, si no se lleva a cabo el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, se integra un tiempo de accionamiento del módulo de elemento termoelectrico y se lleva a cabo el funcionamiento de descongelación natural en cada período preestablecido. El controlador está configurado para llevar a cabo el funcionamiento de descongelación natural para eliminar la escarcha que se deposita sobre el módulo de elemento termoelectrico a intervalos preestablecidos en función del tiempo de integración de accionamiento del módulo de elemento termoelectrico. Sin embargo, el período preestablecido para determinar la realización del funcionamiento de descongelación natural se modifica en función de si la puerta está abierta o no, como en el caso del funcionamiento de respuesta a carga. En consecuencia, al objeto de determinar el período preestablecido, en primer lugar se determina si la puerta está abierta, como en el funcionamiento de respuesta a carga, antes de que se inicie el funcionamiento de descongelación natural.

En la etapa S541, si no es después de un funcionamiento de respuesta a carga o si no hay una apertura anterior de la puerta (NO), se determina si el tiempo de integración ha alcanzado o no un período establecido como valor por defecto. En la figura 7, se selecciona 9 horas como ejemplo de valor por defecto. Cuando el tiempo de integración alcanza las 9 horas, se inicia el funcionamiento de descongelación natural.

En la etapa S542, si es después de un funcionamiento de respuesta a la carga, el tiempo de integración se modifica a un valor menor que el período establecido como valor por defecto. En la figura 7, se selecciona una hora como ejemplo de tiempo menor que el valor por defecto. Hay muchos factores que hacen que el tiempo de integración se modifique a un valor menor.

En primer lugar, la apertura de la puerta. El período preestablecido para determinar la realización del funcionamiento de descongelación natural puede reducirse a un valor menor antes de la apertura de la puerta debido a la apertura de la puerta.

En segundo lugar, el tiempo de apertura de la puerta. El período preestablecido para determinar la realización del funcionamiento de descongelación natural puede acortarse en proporción inversa al tiempo de apertura de la puerta. Por ejemplo, el período, por segundo de tiempo de apertura de la puerta, puede reducirse en 7 minutos cada vez.

En tercer lugar, el inicio del funcionamiento de respuesta a carga. Cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento aumenta en una temperatura preestablecida dentro de un tiempo preestablecido después de abrir y cerrar la puerta, el controlador está configurado para llevar a cabo el funcionamiento de respuesta a carga para hacer bajar la temperatura de la cámara de almacenamiento. Cuando se inicia el funcionamiento de respuesta a carga, el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural se reduce a un valor que es menor que el de antes del inicio del funcionamiento de respuesta a carga.

De acuerdo a estos factores, existe una elevada posibilidad de que el módulo de elemento termoelectrico funcione a salida máxima después de abrir y cerrar la puerta. Esto se debe a que la apertura de la puerta y el funcionamiento de respuesta a carga requieren que la temperatura de la cámara de almacenamiento se haga bajar. Después de hacer funcionar el módulo de elemento termoelectrico a salida máxima, la escarcha se deposita fácilmente, por lo que se debe llevar a cabo una descongelación rápida. Por lo tanto, si estos factores existen antes del inicio del funcionamiento de descongelación natural, el tiempo de integración para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural debe cambiarse a un valor menor que el valor por defecto.

En la etapa S551, cuando se inicia el funcionamiento de descongelación natural, se detiene el funcionamiento del elemento termoelectrico. La tensión suministrada al elemento termoelectrico se hace 0 V. Sin embargo, la tensión suministrada al elemento termoelectrico no cambia rápidamente a 0 V, y el módulo de elemento termoelectrico realiza una operación de pre-enfriamiento. En algunos ejemplos, en la operación de pre-enfriamiento, la potencia del módulo de elemento termoelectrico puede no cortarse inmediatamente, sino que la salida del elemento termoelectrico puede reducirse secuencialmente para que converja a cero.

Cuando se inicia el funcionamiento de descongelación natural, el primer ventilador gira continuamente y el segundo ventilador se detiene temporalmente. Dado que la escarcha se deposita sobre el primer disipador de calor y el primer ventilador, que se mantienen a bajas temperaturas durante el funcionamiento de enfriamiento, el giro del primer ventilador debe mantenerse durante el funcionamiento de descongelación natural. Esto es para eliminar la escarcha por medio de la aceleración del intercambio de calor del primer disipador de calor.

En algunas implementaciones, es posible que la escarcha no se deposite fácilmente en el segundo ventilador. El segundo ventilador corresponde al lado de disipación de calor del elemento termoelectrico. Por lo tanto, el giro del segundo ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural desperdicia consumo de potencia sin ningún efecto especial. El giro del segundo ventilador se detiene temporalmente hasta que se derrite la escarcha a fin de reducir el consumo de potencia.

En la etapa S552, el segundo ventilador se hace girar de nuevo después del transcurso de un tiempo preestablecido.

Una vez que se inicia el funcionamiento de descongelación natural, la escarcha se elimina en 3 o 4 minutos. Mientras se derrite la escarcha, se puede formar un condensado en el primer disipador de calor y en el primer ventilador o se puede formar rocío en el segundo disipador de calor y en el segundo ventilador. El condensado generado en el primer disipador de calor y en el primer ventilador se elimina mediante el giro del primer ventilador. El rocío formado en el segundo disipador de calor y en el segundo ventilador se elimina mediante el giro del segundo ventilador.

El condensado y el rocío también se deben eliminar para garantizar la perfecta finalización del funcionamiento de descongelación natural, ya que provocan deposición de escarcha. Por lo tanto, si la escarcha se elimina en 3 o 4 minutos, el tiempo preestablecido puede ser de 5 minutos, por ejemplo.

Dado que no se aplica tensión al elemento termoelectrico durante el funcionamiento de descongelación natural, el consumo de potencia del elemento termoelectrico puede reducirse. Además, dado que el segundo ventilador se detiene temporalmente y se hace girar de nuevo posteriormente, el consumo de potencia puede reducirse aún más mientras el giro del segundo ventilador está detenido.

En la etapa S560, cuando la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura

de descongelación alcanza una temperatura de finalización de descongelación de referencia, el controlador hace finalizar el funcionamiento de descongelación natural. Como se ilustra en la figura 7, la temperatura de finalización de descongelación de referencia puede ser de 5 °C.

5 La finalización del funcionamiento de descongelación natural se determina en base a una temperatura. Lo mismo ocurre con el caso del funcionamiento de descongelación por fuente de calor que se describe más adelante. La razón por la que la finalización del funcionamiento de descongelación se basa en una temperatura es la mejora de la fiabilidad del funcionamiento de descongelación.

10 En algunos casos, cuando el funcionamiento de descongelación finaliza en función del tiempo, el funcionamiento de descongelación puede finalizar antes de que se complete la descongelación. Por ejemplo, pueden estar instalados dos refrigeradores en diferentes entornos y finalizar el funcionamiento de descongelación de acuerdo a la misma condición de tiempo. En algunos casos, la descongelación puede haberse completado en uno de los refrigeradores, y no estar completa aún la descongelación en el otro de los refrigeradores, lo que puede causar dispersión. En algunas implementaciones, por ejemplo para evitar o reducir la dispersión, el funcionamiento de descongelación puede finalizar en función de la temperatura.

20 En la etapa S570, si la temperatura exterior está por debajo de la temperatura exterior de referencia, se inicia el funcionamiento de descongelación por fuente de calor. El controlador puede configurarse para llevar a cabo el funcionamiento de descongelación por fuente de calor si la temperatura exterior del refrigerador medida por el sensor de temperatura de aire exterior está por debajo de la temperatura exterior de referencia.

25 Cuando se inicia el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, se aplica una tensión inversa al elemento termoelectrico. Por ejemplo, se puede aplicar una tensión de -10 V al elemento termoelectrico. Además, el primer ventilador y el segundo ventilador se hacen girar durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor.

30 Cuando se aplica la tensión inversa al elemento termoelectrico, el lado de absorción de calor y el lado de disipación de calor del módulo de elemento termoelectrico se intercambian entre sí. Por ejemplo, el primer disipador de calor y el primer ventilador se comportan como lado de disipación de calor del módulo de elemento termoelectrico, y el segundo disipador de calor y el segundo ventilador se comportan como lado de absorción de calor del módulo de elemento termoelectrico. Dado que el primer disipador de calor se calienta, se puede eliminar la escarcha depositada sobre el primer disipador de calor.

35 Cuando se aplica la tensión inversa al elemento termoelectrico, se genera una diferencia de temperatura en un lado y en el otro lado del elemento termoelectrico. En consecuencia, el intercambio de calor del primer disipador de calor y del segundo disipador de calor se deben acelerar, a la vez que el primer ventilador y el segundo ventilador giran continuamente para eliminar rápidamente la escarcha.

40 En la etapa S560, cuando la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación alcanza la temperatura de finalización de descongelación de referencia, el controlador finaliza el funcionamiento de descongelación por fuente de calor. Como se ilustra en la figura 7, la temperatura de finalización de descongelación de referencia puede ser de 5 °C.

45 En la etapa S580, si la temperatura del módulo de elemento termoelectrico está por debajo de la temperatura del módulo de elemento termoelectrico de referencia, se inicia el funcionamiento de descongelación por fuente de calor. El controlador está configurado para llevar a cabo el funcionamiento de descongelación por fuente de calor si la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación está por debajo de la temperatura del módulo de elemento termoelectrico de referencia.

50 Tal y como se ha descrito con anterioridad, de forma similar, cuando se inicia el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, se aplica una tensión inversa al elemento termoelectrico. Por ejemplo, se puede aplicar una tensión de -10 V al elemento termoelectrico. Además, el primer ventilador y el segundo ventilador giran durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor.

55 En la etapa S590, cuando la temperatura del módulo de elemento termoelectrico medida por el sensor de temperatura de descongelación alcanza una temperatura mayor que la temperatura de finalización de descongelación de referencia en una anchura preestablecida, el controlador finaliza el funcionamiento de descongelación por fuente de calor. Como se ilustra en la figura 7, la temperatura que es mayor que la temperatura de finalización de descongelación de referencia en la anchura preestablecida puede ser 7 °C.

60 En algunos casos, cuando la temperatura del módulo de elemento termoelectrico está por debajo de la temperatura del módulo de elemento termoelectrico de referencia, se puede formar fácilmente un exceso de escarcha. Por lo tanto, el funcionamiento de descongelación por fuente de calor debe terminar a una temperatura mayor que la temperatura de finalización del funcionamiento de descongelación natural, para mejorar la fiabilidad del funcionamiento de descongelación.

65

A continuación, se describirá el funcionamiento del elemento termoelectrico, del primer ventilador y del segundo ventilador durante el funcionamiento de descongelación natural y el funcionamiento de descongelación por fuente de calor.

5 La figura 8 es una vista conceptual que muestra un ejemplo de una salida de un elemento termoelectrico, de una velocidad de giro de un primer ventilador y de una velocidad de giro de un segundo ventilador de acuerdo a un funcionamiento de enfriamiento y a un funcionamiento de descongelación natural en el tiempo.

10 La línea de referencia del eje horizontal hace referencia al tiempo y la línea de referencia del eje vertical hace referencia a la salida del elemento termoelectrico o a la velocidad de giro del primer ventilador y del segundo ventilador.

En el funcionamiento de enfriamiento, el tercer rango de temperatura, el segundo rango de temperatura y el primer rango de temperatura se muestran secuencialmente. La salida del elemento termoelectrico durante el funcionamiento de enfriamiento y la velocidad de giro del primer ventilador y del segundo ventilador se determinan en base a la temperatura de la cámara de almacenamiento medida por el sensor de temperatura interior.

En el tercer rango de temperatura, el elemento termoelectrico funciona a la tercera salida, el primer ventilador gira a la tercera velocidad de giro y el segundo ventilador gira también a la tercera velocidad de giro. Sin embargo, la tercera velocidad de giro del primer ventilador y la tercera velocidad de giro del segundo ventilador son diferentes entre sí, y la velocidad de giro del segundo ventilador es más rápida.

A continuación, en el segundo rango de temperatura, el elemento termoelectrico funciona a la segunda salida, el primer ventilador gira a la segunda velocidad de giro y el segundo ventilador gira también a la segunda velocidad de giro. Sin embargo, la segunda velocidad de giro del primer ventilador y la segunda velocidad de giro del segundo ventilador son diferentes entre sí, y la velocidad de giro del segundo ventilador es más rápida.

A continuación, en el primer rango de temperatura, el elemento termoelectrico funciona a la primera salida, el primer ventilador gira a la primera velocidad de giro y el segundo ventilador gira a la primera velocidad de giro. Sin embargo, la primera velocidad de giro del primer ventilador y la primera velocidad de giro del segundo ventilador son diferentes entre sí, y la velocidad de giro del segundo ventilador es más rápida.

35 Cuando se inicia el funcionamiento de descongelación natural, se detiene el funcionamiento del elemento termoelectrico. El primer ventilador se hace girar a la tercera velocidad de giro. El giro del segundo ventilador se detiene temporalmente y a continuación se hace girar a la tercera velocidad de giro después del transcurso de un tiempo preestablecido.

En consecuencia, la velocidad de giro del primer ventilador durante el funcionamiento de descongelación es igual o mayor que la velocidad de giro del primer ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento. La velocidad de giro del primer ventilador durante el funcionamiento de descongelación y la velocidad de giro máxima del primer ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento pueden ser iguales entre sí.

La velocidad de giro del segundo ventilador durante el funcionamiento de descongelación es igual o mayor que la velocidad de giro del segundo ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento. La velocidad de giro del segundo ventilador durante el funcionamiento de descongelación y la velocidad de giro máxima del segundo ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento pueden ser iguales entre sí.

La figura 9 es un diagrama conceptual que muestra un ejemplo de una salida del elemento termoelectrico, de una velocidad de giro del primer ventilador y de una velocidad de giro del segundo ventilador de acuerdo a un funcionamiento de enfriamiento y a un funcionamiento de descongelación por fuente de calor.

La descripción del funcionamiento de enfriamiento se sustituye por la descripción de la figura 8. La salida del elemento termoelectrico y la velocidad de giro del ventilador se determinan en base a la temperatura de la cámara de almacenamiento medida por el sensor de temperatura interior.

55 Cuando se inicia el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, se aplica una tensión inversa al elemento termoelectrico. Además, el primer ventilador y el segundo ventilador se hacen girar a la tercera velocidad de giro. La tercera velocidad de giro del primer ventilador y la tercera velocidad de giro del segundo ventilador son diferentes entre sí, y la velocidad de giro del segundo ventilador es más rápida.

60 Por lo tanto, la velocidad de giro del ventilador durante el funcionamiento de descongelación es más rápida en el funcionamiento de descongelación que durante el funcionamiento de enfriamiento. Durante el funcionamiento de descongelación, la velocidad de giro del ventilador puede ser igual a la velocidad de giro máxima del ventilador durante el funcionamiento de enfriamiento.

A continuación, se describirá el funcionamiento de respuesta a carga como base para un cambio en el tiempo de integración.

- 5 La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un control del funcionamiento de respuesta a carga de un refrigerador que tiene un módulo de elemento termoeléctrico.

10 En la etapa S410, en primer lugar, se detecta si la puerta está abierta o cerrada. Una carga puede referirse a una cantidad de potencia de enfriamiento o a un evento en el que la cámara de almacenamiento necesita ser enfriada rápidamente debido a la apertura de la puerta o a la entrada de alimentos después de abrir la puerta. Por lo tanto, se puede determinar si el funcionamiento de respuesta a carga se inicia o no después de abrir la puerta.

15 En la etapa S420, si se detecta que la puerta se ha abierto y cerrado, se determina si un tiempo de evitación de re-entrada del funcionamiento de respuesta a carga ha llegado o no a 0. En algunos ejemplos, una vez que el funcionamiento de respuesta a carga ha finalizado, incluso aunque una situación que requiere un enfriamiento de la cámara de almacenamiento pueda ocurrir de nuevo, el funcionamiento de respuesta a carga no puede reiniciarse inmediatamente, sino que puede iniciarse después del transcurso de un tiempo preestablecido. Esto puede ayudar a evitar el sobreenfriamiento. Cuando se cuenta el tiempo preestablecido y llega a 0, se puede reiniciar el funcionamiento de respuesta a carga.

20 En la etapa S430, se comprueba si un tiempo de determinación de respuesta a carga es mayor que 0. El funcionamiento de respuesta a carga puede iniciarse después de que la puerta se haya abierto y luego cerrado. Por ejemplo, si la temperatura de la cámara de almacenamiento aumenta 2 °C o más en los 5 minutos posteriores al cierre de la puerta, se puede iniciar el funcionamiento de respuesta a carga. Dado que el tiempo de determinación de respuesta a carga se cuenta después de cerrar la puerta, incluso aunque la temperatura de la cámara de almacenamiento aumentara en 2 °C o más que antes de abrir la puerta, el funcionamiento de respuesta a carga no se inicia debido a que el tiempo de determinación de respuesta a carga es 0 si la puerta aún no se ha cerrado.

30 Cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento aumenta en una temperatura preestablecida dentro de un tiempo preestablecido después de que la puerta se haya abierto y luego cerrado, el controlador lleva a cabo el funcionamiento de respuesta a carga.

En la etapa S440, se determina un tipo de funcionamiento de respuesta a carga.

35 Se inicia un primer funcionamiento de respuesta a carga cuando se introducen alimentos calientes en la cámara de almacenamiento y se requiere un enfriamiento rápido. Por ejemplo, el primer funcionamiento de respuesta a carga se inicia cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento aumenta 2 °C o más en los 5 minutos posteriores a la apertura y cierre de la puerta.

40 Se lleva a cabo un segundo funcionamiento de respuesta a carga cuando la temperatura no es tan elevada, pero se han introducido alimentos que tienen una gran capacidad calorífica y se requiere un enfriamiento continuo. Por ejemplo, el segundo funcionamiento de respuesta a carga se inicia cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento aumenta 8 °C o más con respecto a una temperatura establecida introducida por el usuario en los 20 minutos posteriores a la apertura y cierre de la puerta. Si se determina que se trata del primer funcionamiento de respuesta a carga, el primer funcionamiento de respuesta a carga no se inicia.

Si no se requiere ni el primer funcionamiento de respuesta a carga ni el segundo funcionamiento de respuesta a carga, el controlador no ejecuta el funcionamiento de respuesta a carga.

50 En la etapa S450, el funcionamiento de respuesta a carga se configura de forma que el elemento termoeléctrico se hace funcionar con la tercera salida con independencia de que la temperatura de la cámara de almacenamiento pertenezca al primer rango de temperatura, al segundo rango de temperatura o al tercer rango de temperatura. La tercera salida puede corresponder a la salida máxima del elemento termoeléctrico.

55 Cuando se requiere el funcionamiento de respuesta a carga, la temperatura de la cámara de almacenamiento puede haber entrado ya o corresponder al tercer rango de temperatura y, por lo tanto, el elemento termoeléctrico puede hacerse funcionar según la tercera salida para un enfriamiento rápido.

60 Además, el funcionamiento de respuesta a carga está configurado de forma que el ventilador gira a la tercera velocidad de giro con independencia de si la temperatura de la cámara de almacenamiento pertenece al primer rango de temperatura, al segundo rango de temperatura o al tercer rango de temperatura. No obstante, la tercera velocidad de giro del primer ventilador y la tercera velocidad de giro del segundo ventilador son diferentes entre sí, y el segundo ventilador gira a mayor velocidad que el primer ventilador.

65 En algunos ejemplos, cuando se requiere el funcionamiento de respuesta a carga, la temperatura de la cámara de almacenamiento puede haber entrado ya en el tercer rango de temperatura o ser muy probable que entre en el tercer

rango de temperatura, de forma que el ventilador se hace girar a la tercera velocidad de giro para un rápido enfriamiento. Esto es para reducir el ruido del ventilador.

5 En la etapa S460, el funcionamiento de respuesta a carga se hace finalizar en base a la temperatura o al tiempo. Por ejemplo, el funcionamiento de respuesta a carga puede hacerse finalizar cuando la temperatura de la cámara de almacenamiento es inferior a la temperatura preestablecida en una temperatura preestablecida, o después del transcurso de un tiempo preestablecido desde que se inició el funcionamiento de respuesta a carga.

10 En la etapa S470, finalmente, se inicializa y se mide de nuevo el tiempo para la evitación del reinicio del funcionamiento de respuesta a carga.

15 El refrigerador descrito con anterioridad no queda limitado a la configuración y al método de las implementaciones descritas anteriormente, y todas o algunas de las implementaciones pueden combinarse para ser modificadas de diferentes formas.

La presente invención puede aplicarse a campos industriales relacionados con un módulo de elemento termoeléctrico y con un refrigerador que incluye el módulo de elemento termoeléctrico.

REIVINDICACIONES

1. Un refrigerador (100) que comprende:

- 5 una puerta (130) configurada para abrir y cerrar una cámara de almacenamiento (120) del refrigerador (100);
un módulo de elemento termoeléctrico (170) configurado para enfriar la cámara de almacenamiento (120);
un sensor de temperatura de descongelación (192) instalado en el módulo de elemento termoeléctrico (170) y
configurado para medir una temperatura del módulo de elemento termoeléctrico (170); y
un controlador (180) configurado para controlar una salida del módulo de elemento termoeléctrico (170),
10 en el que el módulo de elemento termoeléctrico (170) comprende:
- un elemento termoeléctrico (171) que comprende una parte de absorción de calor (171a) y una parte de
disipación de calor (171b),
un primer disipador de calor (172) que está en contacto con la parte de absorción de calor (171a) y que
15 está configurado para intercambiar calor con el interior de la cámara de almacenamiento (120),
un primer ventilador (173) que está orientado hacia el primer disipador de calor (172) y que está
configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del primer disipador de
calor (172),
un segundo disipador de calor (175) que está en contacto con la parte de disipación de calor (171b) y
20 que está configurado para intercambiar calor con el exterior de la cámara de almacenamiento (120), y
un segundo ventilador (176) que está orientado hacia el segundo disipador de calor (175) y que está
configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del segundo disipador de
calor (175),
- 25 en el que el controlador (180) está configurado para:
- iniciar un funcionamiento de descongelación natural para eliminar la escarcha depositada sobre el
módulo de elemento termoeléctrico (170) en cada período preestablecido determinado en base a un
tiempo de integración de accionamiento del módulo de elemento termoeléctrico (170), y
30 hacer finalizar el funcionamiento de descongelación natural cuando la temperatura del módulo de
elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192) alcanza
una temperatura de finalización de descongelación de referencia, y
- 35 en el que el controlador (180) está configurado para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación
natural, (i) detener el funcionamiento del elemento termoeléctrico (171), (ii) mantener el giro del primer
ventilador (173), y (iii) detener el giro del segundo ventilador (176) durante un tiempo preestablecido y
posteriormente hacer girar el segundo ventilador (176) después del transcurso del tiempo preestablecido.

2. Un refrigerador (100) que comprende:

- 40 una puerta (130) configurada para abrir y cerrar una cámara de almacenamiento (120) del refrigerador (100);
un módulo de elemento termoeléctrico (170) configurado para enfriar la cámara de almacenamiento (120);
un sensor de temperatura de descongelación (192) instalado en el módulo de elemento termoeléctrico (170) y
configurado para medir una temperatura del módulo de elemento termoeléctrico (170);
45 un sensor de temperatura de aire exterior configurado para medir una temperatura exterior del refrigerador
(100); y
un controlador (180) configurado para controlar una salida del módulo de elemento termoeléctrico (170),
en el que el módulo de elemento termoeléctrico (170) comprende:
- 50 un elemento termoeléctrico (171) que comprende una parte de absorción de calor (171a) y una parte de
disipación de calor (171b) y que está configurado para enfriar la cámara de almacenamiento (120) en
base a una tensión,
un primer disipador de calor (172) que está en contacto con la parte de absorción de calor (171a) y que
está configurado para intercambiar calor con el interior de la cámara de almacenamiento (120),
55 un primer ventilador (173) que está orientado hacia el primer disipador de calor (172) y que está
configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del primer disipador de
calor (172),
un segundo disipador de calor (175) que está en contacto con la parte de disipación de calor (171b) y
que está configurado para intercambiar calor con el exterior de la cámara de almacenamiento (120), y
60 un segundo ventilador (176) que está orientado hacia el segundo disipador de calor (175) y que está
configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del segundo disipador de
calor (175),
- en el que el controlador (180) está configurado para:
- 65

iniciar un funcionamiento de descongelación natural para eliminar la escarcha depositada sobre el módulo de elemento termoeléctrico (170) en cada período preestablecido determinado en base a un tiempo de integración de accionamiento del módulo de elemento termoeléctrico (170), y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación natural cuando la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192) alcanza una temperatura de finalización de descongelación de referencia,

en el que el controlador (180) está configurado además para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación natural, (i) detener el funcionamiento del elemento termoeléctrico (171) y (ii) hacer girar tanto el primer ventilador (173) como el segundo ventilador (176), en el que el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural varía en función de si la puerta (130) está abierta o no, en el que el controlador (180) está configurado además para:

iniciar un funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a que la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura de aire exterior sea inferior o igual a una temperatura exterior de referencia, y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor cuando la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192) alcanza la temperatura de finalización de descongelación de referencia, y

en el que el controlador (180) está configurado para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación por fuente de calor, aplicar una tensión inversa al elemento termoeléctrico (171) y hacer girar tanto el primer ventilador (173) como el segundo ventilador (176).

3. El refrigerador (100) de la reivindicación 1, que comprende además:

un sensor de temperatura de aire exterior configurado para medir una temperatura exterior del refrigerador (100), en el que el elemento termoeléctrico (171) está configurado para enfriar la cámara de almacenamiento (120) en base a una tensión, en el que el controlador (180) está configurado además para:

iniciar un funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a que la temperatura exterior medida por el sensor de temperatura de aire exterior sea inferior o igual a una temperatura exterior de referencia, y hacer finalizar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor cuando la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192) alcanza la temperatura de finalización de descongelación de referencia, y

en el que el controlador (180) está configurado además para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación por fuente de calor, aplicar una tensión inversa al elemento termoeléctrico (171) y hacer girar tanto el primer ventilador (173) como el segundo ventilador (176).

4. Un refrigerador (100) que comprende:

una puerta (130) configurada para abrir y cerrar una cámara de almacenamiento (120) del refrigerador (100); un módulo de elemento termoeléctrico (170) configurado para enfriar la cámara de almacenamiento (120); un sensor de temperatura de descongelación (192) instalado en el módulo de elemento termoeléctrico (170) y configurado para medir una temperatura del módulo de elemento termoeléctrico (170); y un controlador (180) configurado para controlar una salida del módulo de elemento termoeléctrico (170), en el que el módulo de elemento termoeléctrico (170) comprende:

un elemento termoeléctrico (171) que comprende una parte de absorción de calor (171a) y una parte de disipación de calor (171b) y que está configurado para enfriar la cámara de almacenamiento (120) en base a una tensión, un primer disipador de calor (172) que está en contacto con la parte de absorción de calor (171a) y que está configurado para intercambiar calor con el interior de la cámara de almacenamiento (120), un primer ventilador (173) que está orientado hacia el primer disipador de calor (172) y que está configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del primer disipador de calor (172), un segundo disipador de calor (175) que está en contacto con la parte de disipación de calor (171b) y que está configurado para intercambiar calor con el exterior de la cámara de almacenamiento (120), y un segundo ventilador (176) que está orientado hacia el segundo disipador de calor (175) y que está configurado para generar un flujo de aire para acelerar el intercambio de calor del segundo disipador de calor (175),

en el que el controlador (180) está configurado para:

5 iniciar un funcionamiento de descongelación natural para eliminar la escarcha depositada sobre el
 módulo de elemento termoeléctrico (170) en cada período preestablecido determinado en base a un
 tiempo de integración de accionamiento del módulo de elemento termoeléctrico (170), y
 hacer finalizar el funcionamiento de descongelación natural cuando la temperatura del módulo de
 elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192) alcanza
 una temperatura de finalización de descongelación de referencia,

10 en el que el controlador (180) está configurado además para, en base al inicio del funcionamiento de
 descongelación natural, (i) detener el funcionamiento del elemento termoeléctrico (171) y (ii) hacer girar tanto
 el primer ventilador (173) como el segundo ventilador (176),
 en el que el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural varía
 en función de si la puerta (130) está abierta o no,
 en el que el controlador (180) está configurado además para:

20 iniciar un funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a que la temperatura del
 módulo de elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192)
 sea menor o igual que la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico de referencia, y
 hacer finalizar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor cuando la temperatura del
 módulo de elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192)
 alcanza una temperatura mayor que la temperatura de finalización de descongelación de referencia en
 un umbral preestablecido, y

25 en el que el controlador (180) está configurado además para, en base al inicio del funcionamiento de
 descongelación por fuente de calor, aplicar una tensión inversa al elemento termoeléctrico (171) y hacer girar
 tanto el primer ventilador (173) como el segundo ventilador (176).

30 5. El refrigerador (100) de la reivindicación 1, en el que el elemento termoeléctrico (171) está configurado para enfriar
 la cámara de almacenamiento (120) en base a una tensión, y

 en el que el controlador (180) está configurado además para:

35 iniciar un funcionamiento de descongelación por fuente de calor en base a que la temperatura del
 módulo de elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192)
 sea menor o igual que la temperatura del módulo de elemento termoeléctrico de referencia, y
 hacer finalizar el funcionamiento de descongelación por fuente de calor cuando la temperatura del
 módulo de elemento termoeléctrico (170) medida por el sensor de temperatura de descongelación (192)
 alcanza una temperatura mayor que la temperatura de finalización de descongelación de referencia en
 un umbral preestablecido, y

45 en el que el controlador (180) está configurado para, en base al inicio del funcionamiento de descongelación
 por fuente de calor, aplicar una tensión inversa al elemento termoeléctrico (171) y hacer girar tanto el primer
 ventilador (173) como el segundo ventilador (176).

50 6. El refrigerador (100) de la reivindicación 3, en el que el período preestablecido para determinar el inicio del
 funcionamiento de descongelación natural disminuye en función del aumento del tiempo de apertura de la puerta (130)
 durante el que la puerta (130) está abierta.

55 7. El refrigerador (100) de la reivindicación 3, en el que el período preestablecido para determinar el inicio del
 funcionamiento de descongelación natural se establece en un valor en función de la apertura de la puerta (130), siendo
 el valor menor que un valor anterior establecido antes de la apertura de la puerta (130).

60 8. El refrigerador (100) de la reivindicación 1, en el que el controlador (180) está configurado además para iniciar un
 funcionamiento de respuesta a carga para hacer disminuir la temperatura de la cámara de almacenamiento (120) en
 base a que la temperatura de la cámara de almacenamiento (120) aumente en una temperatura preestablecida dentro
 de un tiempo preestablecido después de que la puerta (130) se haya abierto y luego cerrado, y
 en el que el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural se establece
 en un valor en función del inicio del funcionamiento de respuesta a carga, siendo el valor menor que un valor anterior
 establecido antes del inicio del funcionamiento de respuesta a carga.

65 9. El refrigerador (100) de la reivindicación 3, que comprende además un sensor de temperatura interior (191)
 configurado para medir la temperatura de la cámara de almacenamiento (120),
 en el que el controlador (180) está configurado además para:

- 5 determinar una velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador (173) y una velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador (176) durante un funcionamiento de enfriamiento para enfriar la cámara de almacenamiento (120) en base a una condición de temperatura de la cámara de almacenamiento (120) medida por el sensor de temperatura interior (191),
- 10 hacer girar el primer ventilador (173) a una primera velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural en el que el funcionamiento del elemento termoeléctrico (171) está detenido o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor en el que se aplica la tensión inversa al elemento termoeléctrico (171), siendo la primera velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del primer ventilador (173),
- 15 y hacer girar el segundo ventilador (176) a una segunda velocidad de giro (i) durante el funcionamiento de descongelación natural o (ii) durante el funcionamiento de descongelación por fuente de calor, siendo la segunda velocidad de giro mayor o igual que la velocidad de giro de enfriamiento del segundo ventilador (176).
- 20 10. El refrigerador (100) de la reivindicación 9, en el que la primera velocidad de giro del primer ventilador (173) durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por fuente de calor es igual a la velocidad de giro máxima del primer ventilador (173) durante el funcionamiento de enfriamiento, y en el que la segunda velocidad de giro del segundo ventilador (176) durante el funcionamiento de descongelación natural o el funcionamiento de descongelación por fuente de calor es igual a la velocidad de giro máxima del segundo ventilador (176) durante el funcionamiento de enfriamiento.
- 25 11. El refrigerador (100) de la reivindicación 5, en el que el período preestablecido para determinar el inicio del funcionamiento de descongelación natural disminuye en función del aumento del tiempo de apertura de la puerta (130) durante el que la puerta (130) está abierta.

FIG. 1

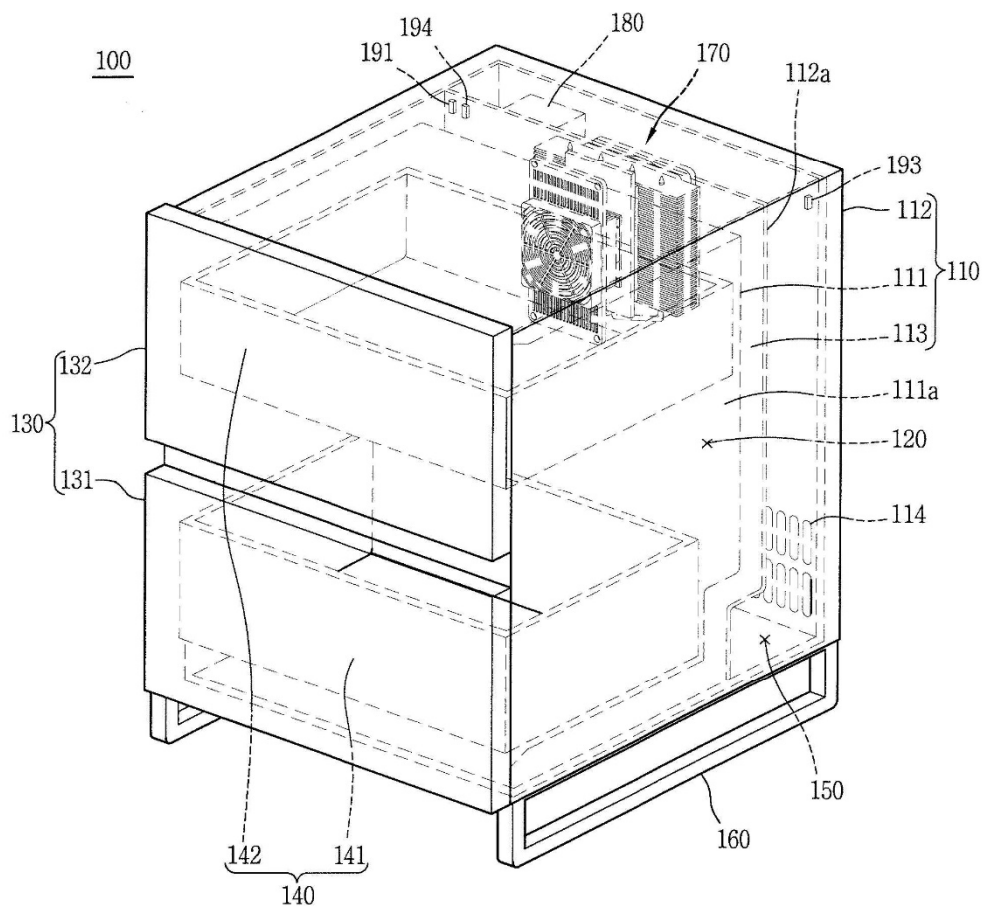


FIG. 2

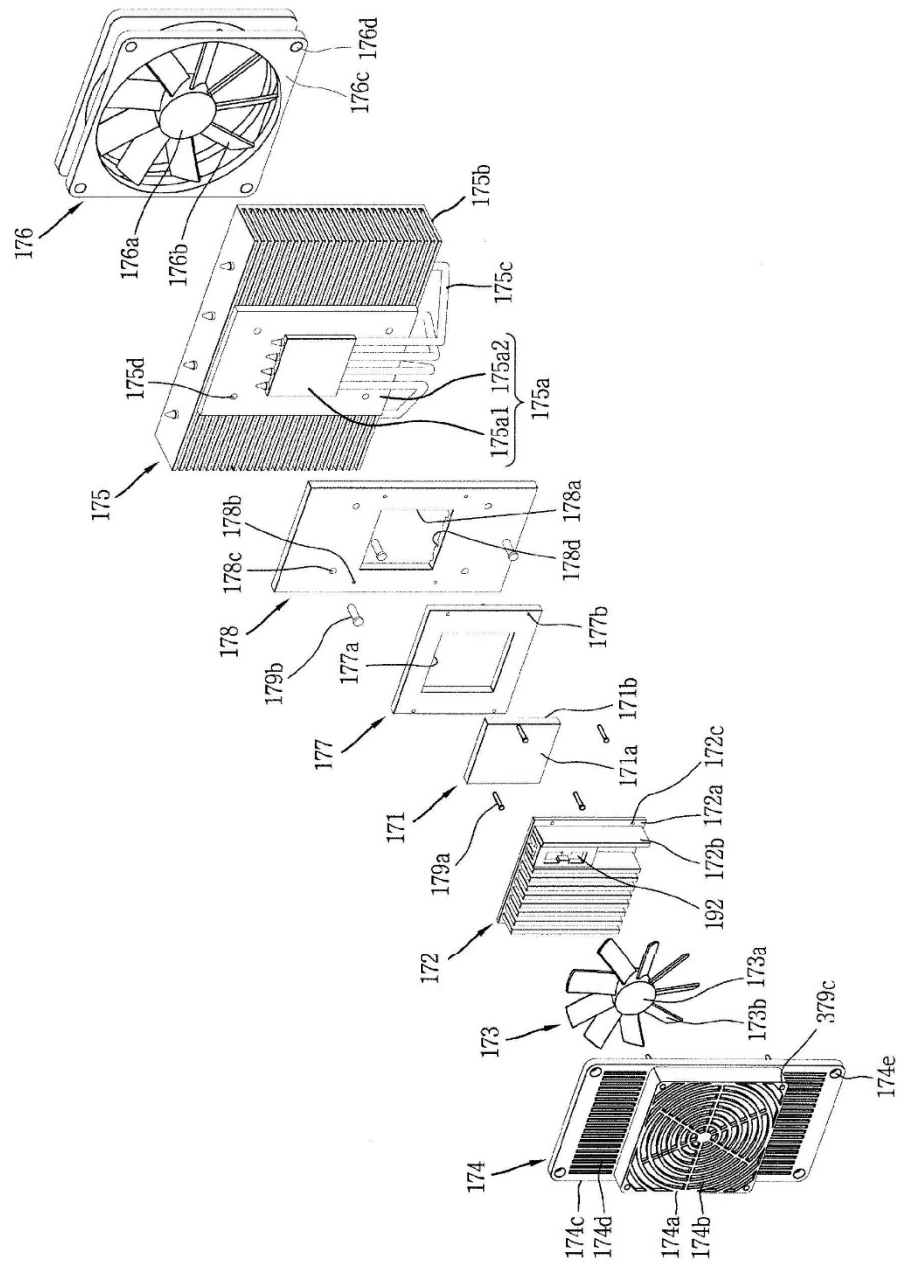


FIG. 3

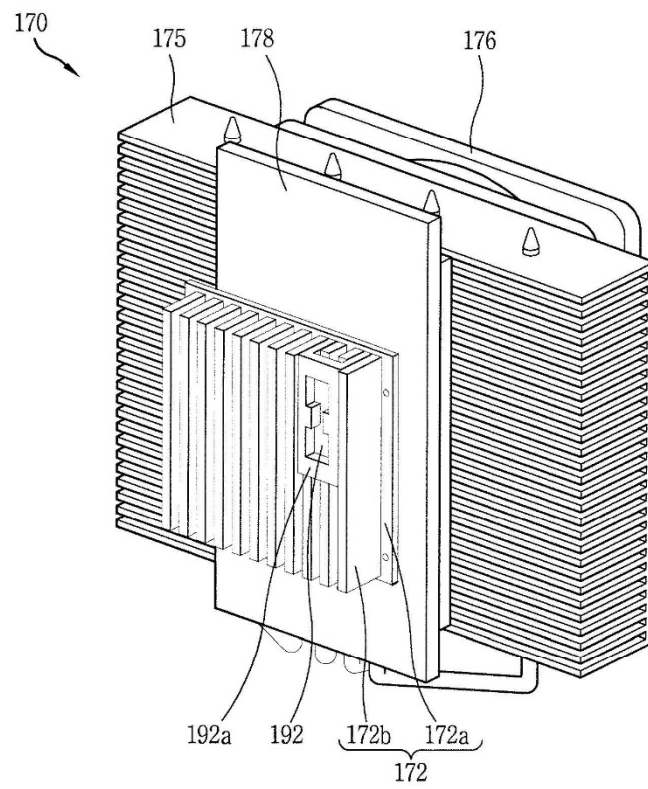


FIG. 4

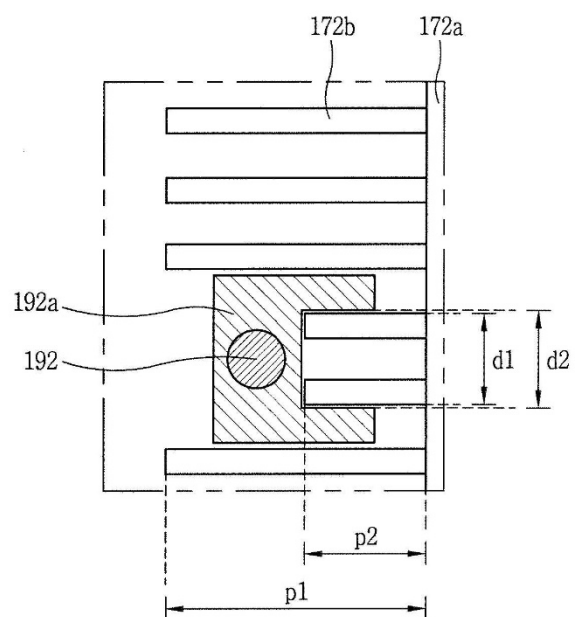


FIG. 5

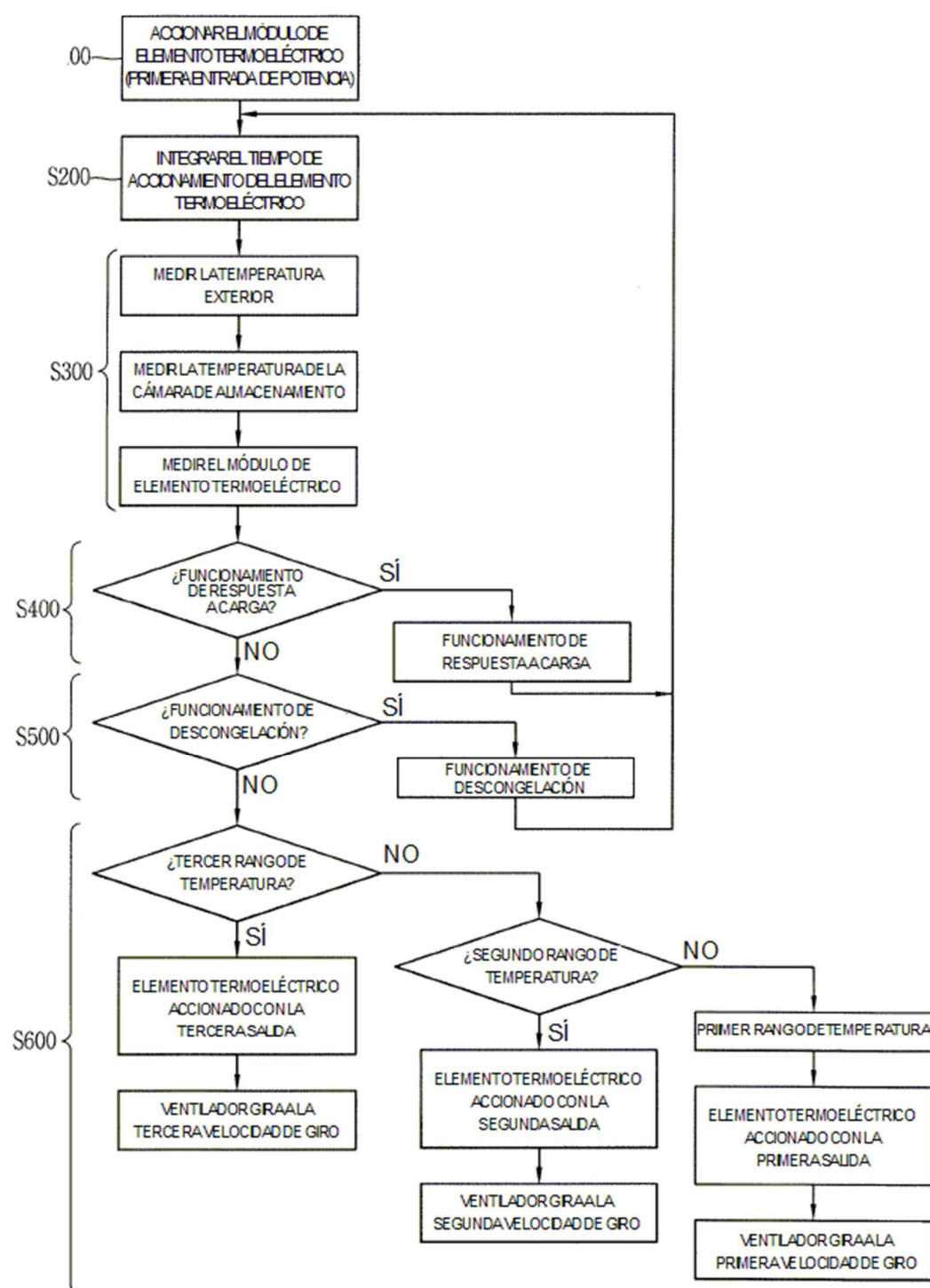


FIG. 6

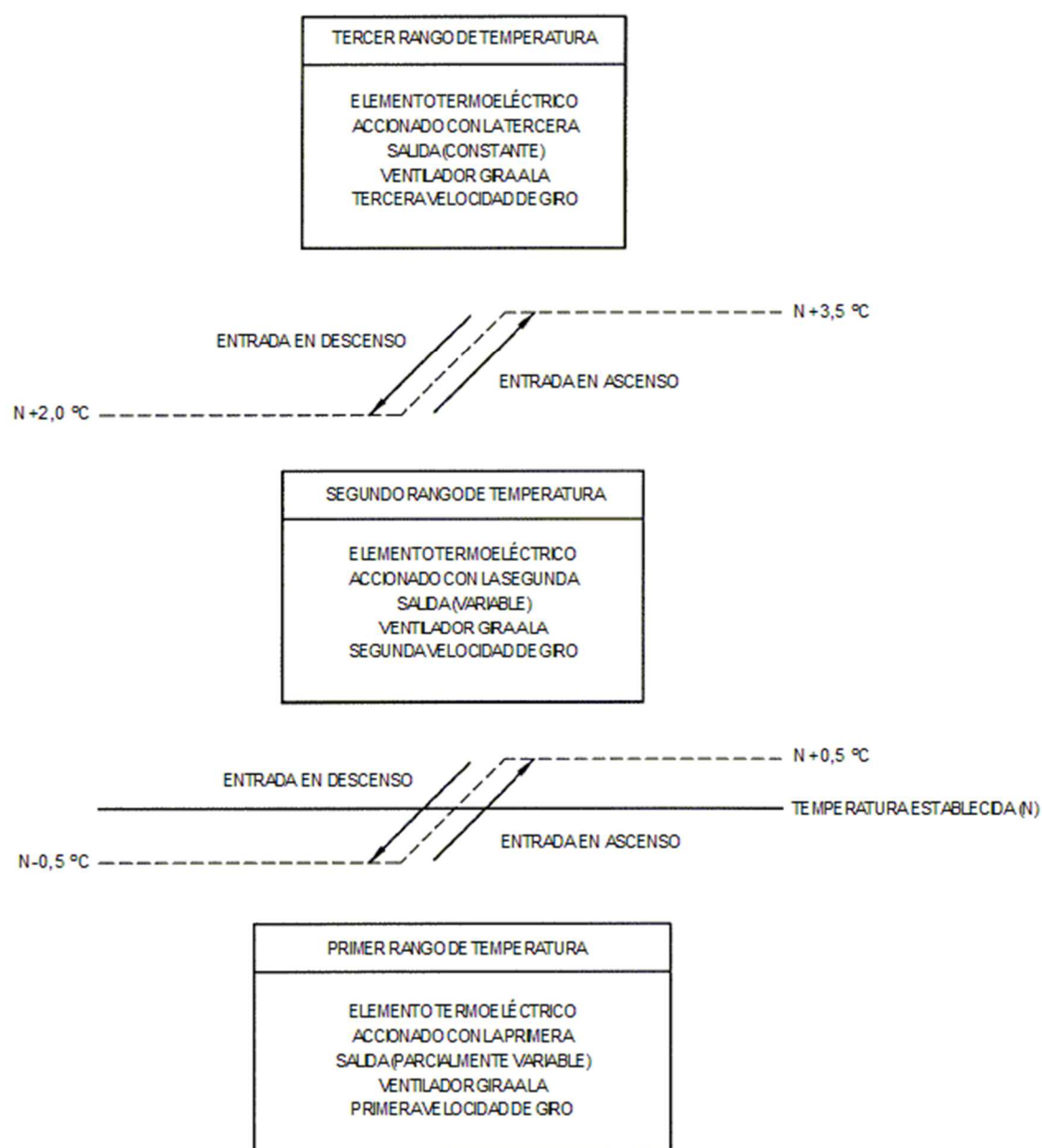


FIG. 7

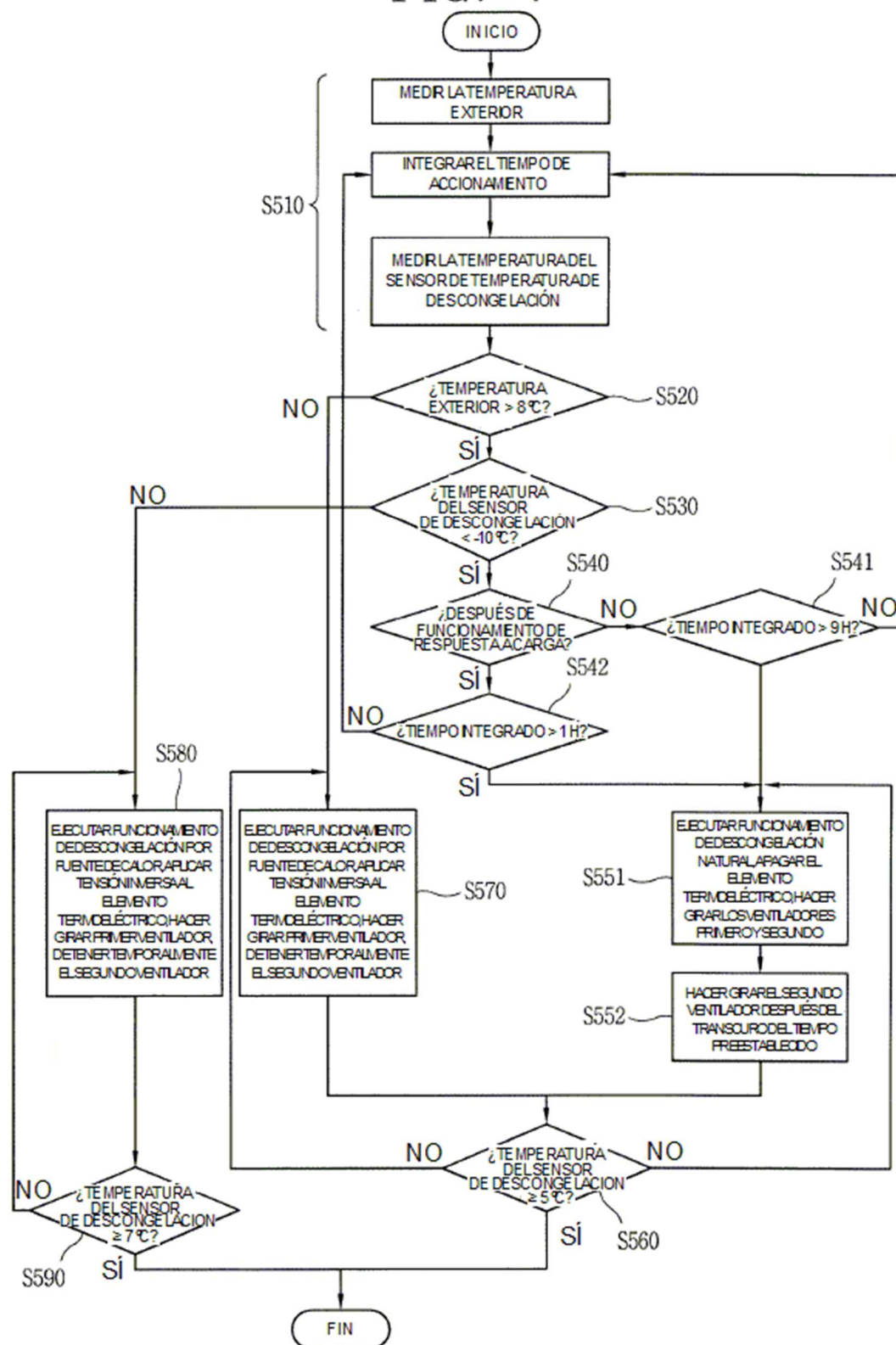


FIG. 8

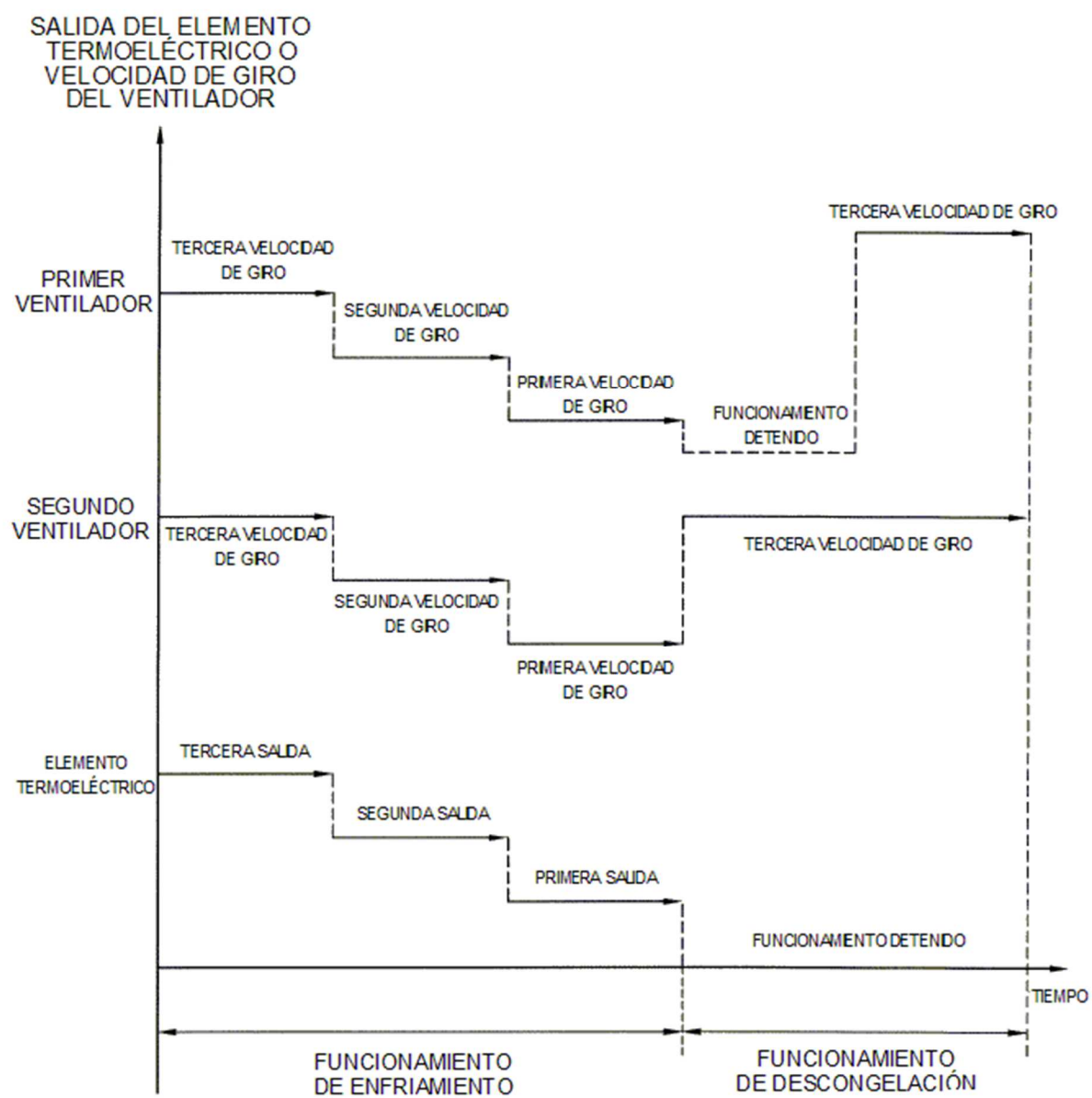


FIG. 9

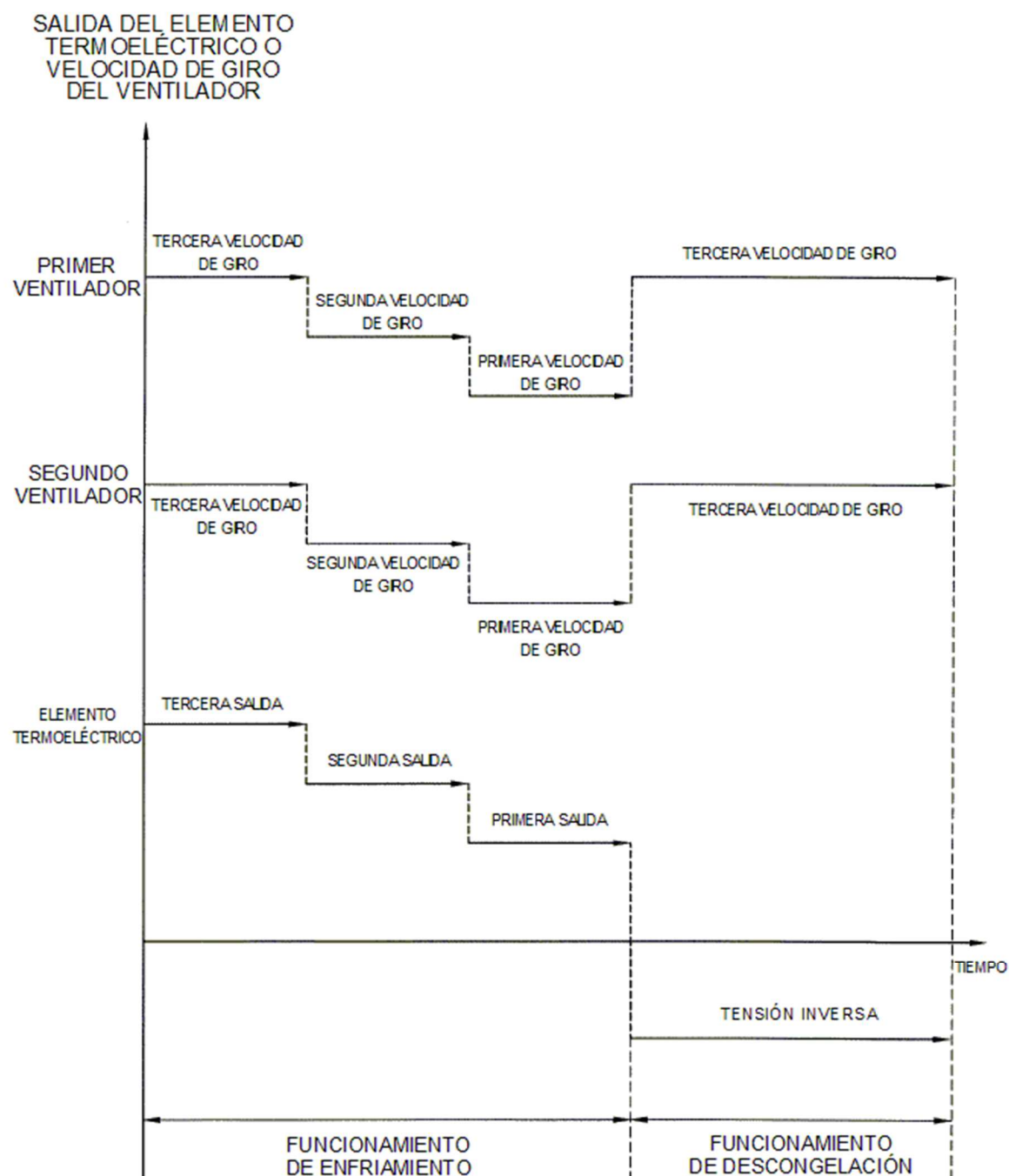


FIG. 10

