(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 371 525**

(51) Int. Cl.:
F24F 11/00 (2006.01)
F25B 13/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09153195 .4**
(96) Fecha de presentación: **19.02.2009**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2093508**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

(54) Título: **ACONDICIONADOR DE AIRE Y MÉTODO DE CONTROL DEL MISMO.**

(30) Prioridad:
20.02.2008 KR 20080015131

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.01.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.01.2012

(73) Titular/es:
LG ELECTRONICS, INC.
LG TWIN TOWERS, 20 YEOUIDO-DONG,
YEONGDEUNGPO-GU
SEOUL 150-721, KR

(72) Inventor/es:
Lee, Hae Yen y
Lee, Dong Soo

(74) Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 371 525 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

Acondicionador de aire y método de control del mismo.

Las realizaciones se refieren a un acondicionador de aire y a un método de control del mismo.

Generalmente, un acondicionador de aire es un aparato que enfría o calienta el aire dentro de un espacio interior de un edificio, etc. En la actualidad, se está desarrollando, de manera continua, un multi-acondicionador de aire, que puede enfriar o calentar, de manera independiente, habitaciones separadas de un espacio interior, para enfriar y calentar, de manera más eficiente, el espacio interior dividido en la pluralidad de habitaciones.

El acondicionador de aire incluye una unidad exterior provista de un intercambiador de calor interior y una unidad interior provista de un intercambiador de calor interior.

En caso en el que el acondicionador de aire funciona en un modo de refrigeración, el intercambiador de calor exterior funciona como un condensador, y el intercambiador de calor interior funciona como un evaporador. Por otra parte, en el caso en el que el acondicionador de aire funciona en un modo de calefacción, el intercambiador de calor exterior funciona como evaporador, y el intercambiador de calor interior funciona como condensador.

Cuando se inicia una operación de calefacción del acondicionador de aire, se abre una válvula de expansión lineal interior y fluye un refrigerante. Un controlador transmite una señal de accionamiento a un compresor. Después de que el compresor recibe la señal de accionamiento, el compresor funciona después de transcurrido un tiempo predeterminado. Esto se hace así porque se necesitan un tiempo de comunicación y un tiempo de espera para accionar, de manera estable, el compresor.

De esta manera, según el acondicionador de aire de la técnica relacionada, debido a que se inicia la operación de calefacción del compresor, y luego, el compresor funciona después de transcurrido el tiempo predeterminado, una presión de un lado de salida de presión del compresor es baja, y de esta manera, una presión de un refrigerante gaseoso que fluye al interior del intercambiador de calor, que funciona como condensador, es baja. Por lo tanto, el refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor interior no se condensa y es expulsado en un estado gaseoso. Además, debido a que el refrigerante en estado gaseoso pasa a través de la válvula de expansión lineal interior abierta, se produce un ruido.

El documento EP-A-1 624 257 divulga un sistema multi-acondicionador de aire para ajustar la cantidad de refrigerante que fluye al interior de las unidades interiores determinadas para estar en un estado parado, para mejorar la eficiencia global del sistema, y un método para operar el sistema. El documento EP-A-1586836 divulga las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 5.

Las realizaciones proporcionan un acondicionador de aire que puede reducir un ruido de flujo de refrigerante generado en una unidad interior durante una operación de calefacción inicial y un método de control del mismo, que tiene las características de las reivindicaciones independientes 1 y 5, respectivamente.

En una realización, un acondicionador de aire incluye: un primer sensor de temperatura configurado para medir una temperatura interior durante una operación de calefacción, un segundo sensor de temperatura configurado para medir una temperatura de descarga de un compresor, una válvula provista en un lado de salida de un intercambiador de calor interior durante la operación de calefacción, y un controlador configurado para controlar una apertura de la válvula, mediante la comparación de una temperatura detectada por el primer sensor de temperatura con una temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura.

En otra realización, un método para controlar un acondicionador de aire incluye: seleccionar una operación de calefacción para operar un compresor, determinar una condición de apertura de una válvula provista en un lado de salida de un intercambiador de calor interior, que constituye una unidad interior, después de que el compresor funcione, y abrir la válvula en caso de que se satisfaga la condición de apertura de la válvula.

Los detalles de una o más realizaciones se exponen en los dibujos adjuntos y la descripción siguiente. Otras características serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista esquemática que ilustra un ciclo de refrigeración de un acondicionador de aire según una realización.
La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración para controlar un acondicionador de aire según una realización.
La Fig. 3 es un gráfico que ilustra un estado de funcionamiento de un acondicionador de aire cuando el acondicionador de aire funciona en un modo de calefacción.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de control de un acondicionador de aire según una realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

Ahora, se hará referencia, en detalle, a las realizaciones de la presente divulgación, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

En la descripción detallada siguiente de las realizaciones preferentes, se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de la misma, y en los que se muestran, a modo de ilustración, realizaciones preferentes específicas en las que la invención puede ser practicada. Estas realizaciones se describen en detalle suficiente para permitir a las personas con conocimientos en la materia practicar la invención, y se entiende que pueden utilizarse otras realizaciones y que pueden realizarse cambios estructurales, mecánicos, eléctricos y químicos lógicos sin apartarse del alcance de la invención. Para evitar detalles no necesarios para permitir que las personas con conocimientos en la materia practiquen la invención, la descripción puede omitir cierta información conocida por las personas con conocimientos en la materia. Por lo tanto, la descripción detallada siguiente no debe tomarse en un sentido limitativo, y el alcance de la presente invención se define sólo por las reivindicaciones adjuntas.

La Fig. 1 es una vista esquemática que ilustra un ciclo de refrigeración de un acondicionador de aire según una realización.

Con referencia a la Fig. 1, un acondicionador de aire según una realización incluye al menos una unidad exterior 10 y al menos una unidad 20 interior, conectada a la unidad 10 exterior.

A pesar de que se ejemplifican una unidad 10 exterior y unidades 21 y 22 interiores primera y segunda, tal como se ilustra en la Fig. 1, el número de unidades 10 exteriores y unidades 20 interiores no está limitado.

La unidad exterior incluye una unidad 110 de compresión, un intercambiador 150 de calor exterior, y una válvula 130 de cuatro vías. La válvula 130 de cuatro vías cambia una dirección de flujo de refrigerante según una operación de calefacción o refrigeración del acondicionador de aire.

Las unidades 21 y 22 interiores incluyen intercambiadores 211 y 221 de calor interiores y válvulas de expansión lineal (LEV) 212 y 222, respectivamente.

En concreto, la unidad 110 de compresión incluye un compresor inversor 112 que funciona a una velocidad variable y un compresor 114 de velocidad constante que funciona a una velocidad constante.

De esta manera, en el caso de una capacidad de carga baja con un uso de un pequeño número de unidades interiores, el compresor inversor 112 funciona en primer lugar, y en caso de que una capacidad de carga se incremente gradualmente hasta exceder una capacidad del compresor inversor 112, funciona el compresor 114 de velocidad constante.

Un acumulador 120, que permite que el refrigerante gaseoso sea introducido en los compresores de 112 y 114, es conectado a los lados de entrada de los compresores 112 y 114. Separadores 122 y 124 de aceite, para separar aceite del refrigerante descargado de los compresores 112 y 114, están provistos en los lados de salida de los compresores 112 y 114, respectivamente. Los separadores 122 y 124 de aceite se comunican con los lados de admisión de los compresores 112 y 114, respectivamente.

Los compresores 112 y 114 están conectados a la válvula 130 de cuatro vías, que cambia la dirección del flujo del refrigerante descargado desde los compresores 112 y 114. El refrigerante descargado desde los compresores 112 y 114 es trasladado, de manera selectiva, al intercambiador 150 de calor exterior o los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores, debido a la válvula 130 de cuatro vías.

Una válvula 160 de expansión lineal exterior está provista en un tubo 162 de conexión que conecta el intercambiador 150 de calor exterior a las unidades 21 y 22 interiores. Un tubo 64 paralelo está provisto en paralelo al tubo 162 de conexión, basado en la válvula 160 de expansión lineal exterior. Cuando el intercambiador 150 de calor exterior funciona como un condensador, el refrigerante fluye al interior del tubo 164 paralelo.

El tubo 164 paralelo incluye una válvula 166 de retención. La válvula 166 de retención previene el flujo del refrigerante cuando el intercambiador 150 de calor exterior funciona como un evaporador y pasa el refrigerante cuando el intercambiador 150 de calor exterior funciona como condensador.

A continuación, se describirán las operaciones de calefacción y refrigeración del acondicionador de aire.

En primer lugar, en la operación de refrigeración, el refrigerante descargado de los compresores 112 y 114 fluye al

intercambiador 150 de calor exterior mediante el ajuste de un paso de la válvula 130 de cuatro vías. El refrigerante que pasa a través del intercambiador 150 de calor exterior es condensado. El refrigerante descargado desde el intercambiador 150 de calor exterior pasa a través de la válvula 166 de retención y las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores y, a continuación se expande. El refrigerante expandido se evapora mientras el refrigerante pasa a través de los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores, y, a continuación, es introducido en los compresores 112 y 114 a través del acumulador 120.

Por otra parte, en la operación de calefacción, el refrigerante descargado desde los compresores 112 y 114 fluye al interior de los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores mediante el ajuste de un paso de la válvula 130 de cuatro vías. El refrigerante que pasa a través de los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores se condensa. El refrigerante descargado desde los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores se expande mientras el refrigerante pasa a través de la válvula 160 de expansión lineal exterior. El refrigerante expandido se evapora mientras el refrigerante pasa a través del intercambiador 150 de calor exterior, y, a continuación, es introducido en los compresores 112 y 114 a través del acumulador 120.

La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración para controlar un acondicionador de aire según una realización.

Con referencia a la Fig. 2, un acondicionador de aire según la presente realización incluye un controlador 30 para controlar las operaciones generales del acondicionador de aire, un primer sensor 31 de temperatura, para detectar una temperatura interior, un segundo sensor 32 de temperatura, para detectar unas temperaturas de descarga de los compresores 112 y 114, y válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores, que se abren o se cierran bajo el control del controlador 30, según un resultado de una comparación de las temperaturas detectadas por los sensores 31 y 32 de temperatura.

Aunque no se muestra, los motores de los ventiladores interiores/exteriores, un compresor y una válvula de expansión lineal exterior pueden ser controlados por el controlador 30.

En una operación de calefacción inicial, el controlador 30 abre o cierra las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores mediante una comparación de la temperatura detectada por el primer sensor 31 de temperatura con la temperatura detectada por el segundo sensor 32 de temperatura.

El motivo de que las válvulas 211 y 221 de expansión lineal interiores se abran o cierren en función de una comparación con las temperaturas detectadas por cada uno de los sensores 31 y 32 de temperatura es el de intentar reducir un ruido del flujo de refrigerante generado en una unidad interior durante la operación de calefacción inicial. Más adelante, se expondrá una descripción detallada con relación al motivo.

Aquí, el segundo sensor 32 de temperatura mide las temperaturas de descarga de los compresores 112 y 114. Más particularmente, debido a que un compresor inversor 112 de los compresores 112 y 114 funciona en primer lugar, la temperatura detectada por el segundo sensor 32 de temperatura puede ser una temperatura de descarga de refrigerante del compresor inversor 112.

La Fig. 3 es un gráfico que ilustra un estado de funcionamiento de un acondicionador de aire cuando el acondicionador de aire funciona en un modo de calefacción, y la Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de control de un acondicionador de aire según una realización.

La Fig. 3(a) es un gráfico que ilustra una presión de descarga de un compresor según un intervalo de tiempo, y la Fig. 3(b) es un gráfico que ilustra una frecuencia objetivo de un compresor según un intervalo de tiempo. La Fig. 3(c) es un gráfico que ilustra una frecuencia de un compresor real según un intervalo de tiempo, y la Fig. 3(d) es un gráfico que ilustra una apertura de una válvula de expansión lineal interior según un intervalo de tiempo.

Con referencia a las Figuras 3 y 4, una operación de calefacción se inicia mediante una selección de usuario en la operación S1. A continuación, una válvula 160 de expansión lineal exterior es abierta por un controlador 30, y una señal de operación, que incluye una frecuencia objetivo, es transmitida a un compresor 112. En este momento, las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores se mantienen en un estado cerrado. De esta manera, un refrigerante del interior o de un lado de entrada de los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores no pasa a través de las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores .

Tal como se ilustra en las Figuras 3(a) y 3(c), el compresor 112 no funciona en cuanto se inicia la operación de calefacción. De esta manera, aunque se inicia la operación de calefacción, una presión y una temperatura de descarga del compresor 112 no se incrementan.

El compresor 112 funciona después de que se inicia la operación de calefacción y de que transcurre un tiempo t1 predeterminado. A continuación, la presión de descarga del compresor 112 se incrementa, tal como se ilustra en la Fig. 3(a).

En la operación S2, después de que el compresor 112 funciona, una temperatura interior T1 es detectada por un primer sensor 31 de temperatura, y una temperatura T2 de descarga de refrigerante del compresor 112 es detectada por un segundo sensor 32 de temperatura.

En la operación S3, el controlador 30 compara la temperatura interior T1 detectada con la temperatura T2 de descarga del compresor detectada. En esta realización, un método en el que se compara la temperatura interior T1 con la temperatura T2 de descarga del compresor 112 puede denominarse como "un método de determinación de la condición de apertura de la válvula de expansión lineal interior".

En este momento, la temperatura del refrigerante antes de que el compresor 112 funcione es menor que la temperatura interior. La temperatura y la presión del refrigerante de descarga incrementan después de el compresor 112 funcione. Cuando transcurre un tiempo t2 predeterminado, la temperatura T2 de descarga del compresor 112 es mayor que la temperatura T1 interior. Aquí, el tiempo t2 predeterminado puede no ser un valor fijo, sino un valor variable. En la presente realización, un tiempo desde un tiempo en el que se inicia la operación de calefacción hasta el tiempo t2 predeterminado puede denominarse como "un tiempo de retraso de apertura de la válvula de expansión lineal interior".

Una presión de descarga a la que la temperatura T2 de descarga del compresor 112 es igual a la temperatura T1 interior es P1. La presión P1 de descarga tiene un valor mayor que una presión antes de que el compresor 112 funcione (incluyendo el momento del funcionamiento).

La presión P1 de descarga tiene un valor igual a o mayor que un valor de presión mínimo al que el refrigerante, que tiene un estado gaseoso, puede ser condensado mientras que el refrigerante, que tiene el estado gaseoso, pasa a través de los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores .

Si se determina que la temperatura T2 de descarga detectada es mayor que la temperatura T1 interior detectada en la operación S3, las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores son abiertas por el controlador 30.

De esta manera, debido que un refrigerante gaseoso, que tiene la presión P1, pasa a través de los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores, una porción del refrigerante gaseoso se condensa mientras el refrigerante gaseoso pasa a través de los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores. De esta manera, el refrigerante descargado desde los intercambiadores 211 y 221 de calor interiores tiene estados bifásicos. El refrigerante, que tiene los estados bifásicos, pasa a través de las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores.

Debido a que el refrigerante, que tiene los estados bifásicos, pasa a través de las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores, un ruido de flujo de refrigerante puede ser reducido en comparación con un ruido de flujo de refrigerante en el caso en el que solo el refrigerante gaseoso pasa a través de las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores.

Esta realización pretende reducir una proporción de refrigerante gaseoso del refrigerante que pasa a través de las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores. De esta manera, aunque el refrigerante que pasa a través de las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores tiene los estados bifásicos en la presente realización, la presente divulgación no está limitada en este sentido. Por ejemplo, un refrigerante líquido puede pasar a través de las válvulas 212 y 222 de expansión lineal interiores en el caso en el que la presión P1 se establece demasiado alta.

Según la presente realización, en la operación de calefacción inicial, las válvulas de expansión lineal interiores se abren cuando se satisface una condición de apertura de las válvulas de expansión lineal interiores después de que el compresor funcione, y el refrigerante pasa a través de las válvulas de expansión lineal interiores. De esta manera, puede reducirse el ruido de flujo de refrigerante.

Es decir, debido a que la presión del refrigerante descargado desde el compresor es igual a o mayor que la presión mínima a la que el refrigerante puede ser condensado en los intercambiadores de calor interiores, el refrigerante gaseoso tiene los estados bifásicos después de que el refrigerante gaseoso pasa a través de los intercambiadores de calor interiores. De esta manera, puede reducirse el ruido de flujo de refrigerante en comparación con el ruido de flujo de refrigerante en el caso en el que sólo el refrigerante gaseoso pasa a través de las válvulas de expansión lineal interiores.

En la presente realización, la pluralidad de unidades interiores se conecta a la unidad exterior. De esta manera, las válvulas de expansión lineal interiores están provistas en las unidades interiores, respectivamente. Las temperaturas de las habitaciones en las que las unidades interiores están instaladas, respectivamente, se pueden detectar de manera independiente. De esta manera, en el caso en el que una temperatura de una habitación en la que se ha instalado una primera unidad interior es diferente a la de una habitación en la que se ha instalado una segunda unidad interior, un tiempo de apertura de cada una de las válvulas de expansión lineal interiores dispuestas en cada una de las unidades interiores pueden ser diferentes entre sí.

Aunque las realizaciones se han descrito con referencia a una serie de realizaciones ilustrativas de las mismas,

debe entenderse que muchas otras modificaciones y realizaciones pueden ser ideadas por las personas con conocimientos en la materia, las cuales estarán dentro del alcance de las reivindicaciones. Más particularmente, diversas variaciones y modificaciones son posibles en las disposiciones y/o en las partes componentes de la disposición de combinación concreta dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Acondicionador de aire, que comprende un compresor (112, 114) para comprimir un refrigerante, un intercambiador (150) de calor exterior, para intercambiar calor entre el aire exterior y el refrigerante, y una válvula (212, 222) provista en un lado de salida de un intercambiador (211, 221) de calor interior acoplado al compresor (112, 114) para la expansión del refrigerante, el intercambiador (211, 221) de calor interior siendo útil para realizar un intercambio de calor entre el aire interior y el refrigerante,
un primer sensor (31) de temperatura, configurado para medir una temperatura interior;
un segundo sensor (32) de temperatura, configurado para medir una temperatura del refrigerante descargado desde el compresor; y **caracterizado porque** el acondicionador de aire comprende además:

un controlador (30), configurado para controlar el funcionamiento de la válvula según un resultado obtenido mediante la comparación de la temperatura interior detectada por el primer sensor (31) de temperatura con la temperatura del refrigerante detectada por el segundo sensor (32) de temperatura, al principio de cualquier modo de calefacción .

2. Acondicionador de aire según la reivindicación 1, en el que la operación de la válvula (212, 222) es retrasada hasta el vencimiento de un intervalo de tiempo prefijado, después de que el compresor (112, 114) funcione.

3. Acondicionador de aire según la reivindicación 2, en el que el controlador (30) hace que la válvula (212, 222) se abra cuando la temperatura del refrigerante detectada por el segundo sensor (32) de temperatura es superior a la temperatura interior detectada por el primer sensor (31) de temperatura.

4. Acondicionador de aire según la reivindicación 1, en el que la válvula (212, 222) comprende una válvula de expansión lineal interior.

5. Método de control de un acondicionador de aire que comprende una válvula (212, 222) provista en un lado de salida de un intercambiador (211, 221) de calor interior que constituye una unidad (20) interior, comprendiendo el método:

operar un compresor (112, 114) si se ha seleccionado una operación de calefacción;
detectar una temperatura interior y una temperatura de refrigerante descargado desde el compresor (112, 114); **caracterizado por**
comparar la temperatura interior con la temperatura del refrigerante descargado desde el compresor (112, 114); y
abrir la válvula (212, 222) según un resultado obtenido al comparar la temperatura interior con la temperatura del refrigerante descargado desde el compresor (112, 114).

6. Método según la reivindicación 5, en el que la válvula (212, 222) es abierta si la temperatura del refrigerante descargado desde el compresor (112, 114) es mayor que la temperatura interior.

7. Método según la reivindicación 5, en el que la unidad (20) interior está provista en pluralidad, cada una de las unidades (20) interiores comprende la válvula (212, 222), y la válvula (212, 222) es abierta en tiempos que son iguales a o diferentes unos de los otros, según una temperatura de una habitación en la que está instalada cada una de las unidades (20) interiores.

8. Método según la reivindicación 5, en el que la válvula (212, 222) comprende una válvula de expansión lineal interior.

Fig.1

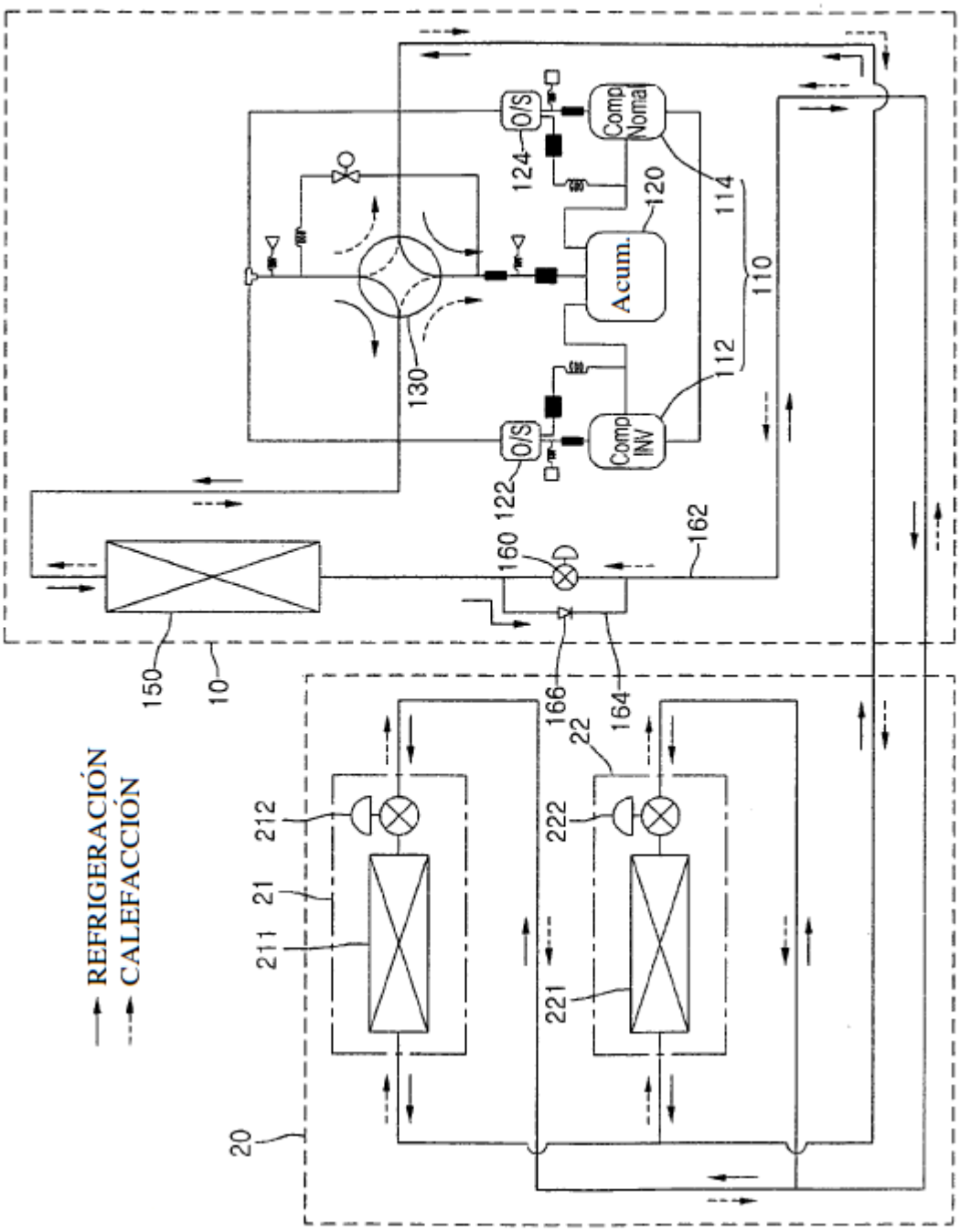

REFRIGERACIÓN
CALEFACCIÓN
Comp Normal
Acum.
Comp INV
O/S
O/S
110
112
114
120
122
124
130
150
10
160
162
164
166
20
21
211
212
22
221
222

Fig.2

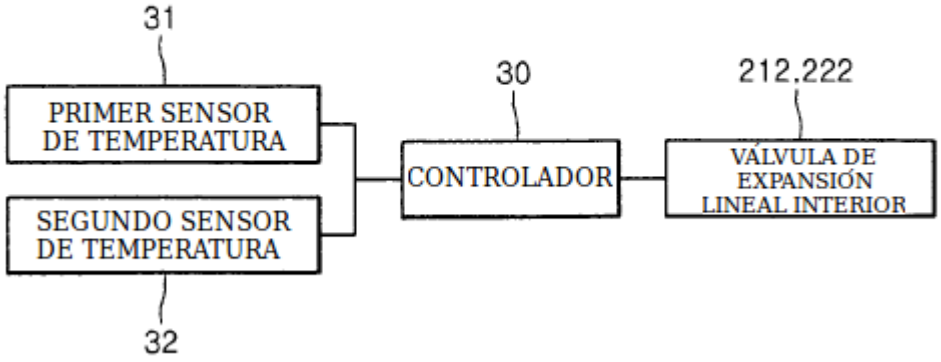

31
PRIMER SENSOR DE TEMPERATURA
SEGUNDO SENSOR DE TEMPERATURA
32
30
CONTROLADOR
212,222
VÁLVULA DE EXPANSIÓN LINEAL INTERIOR

Fig.3

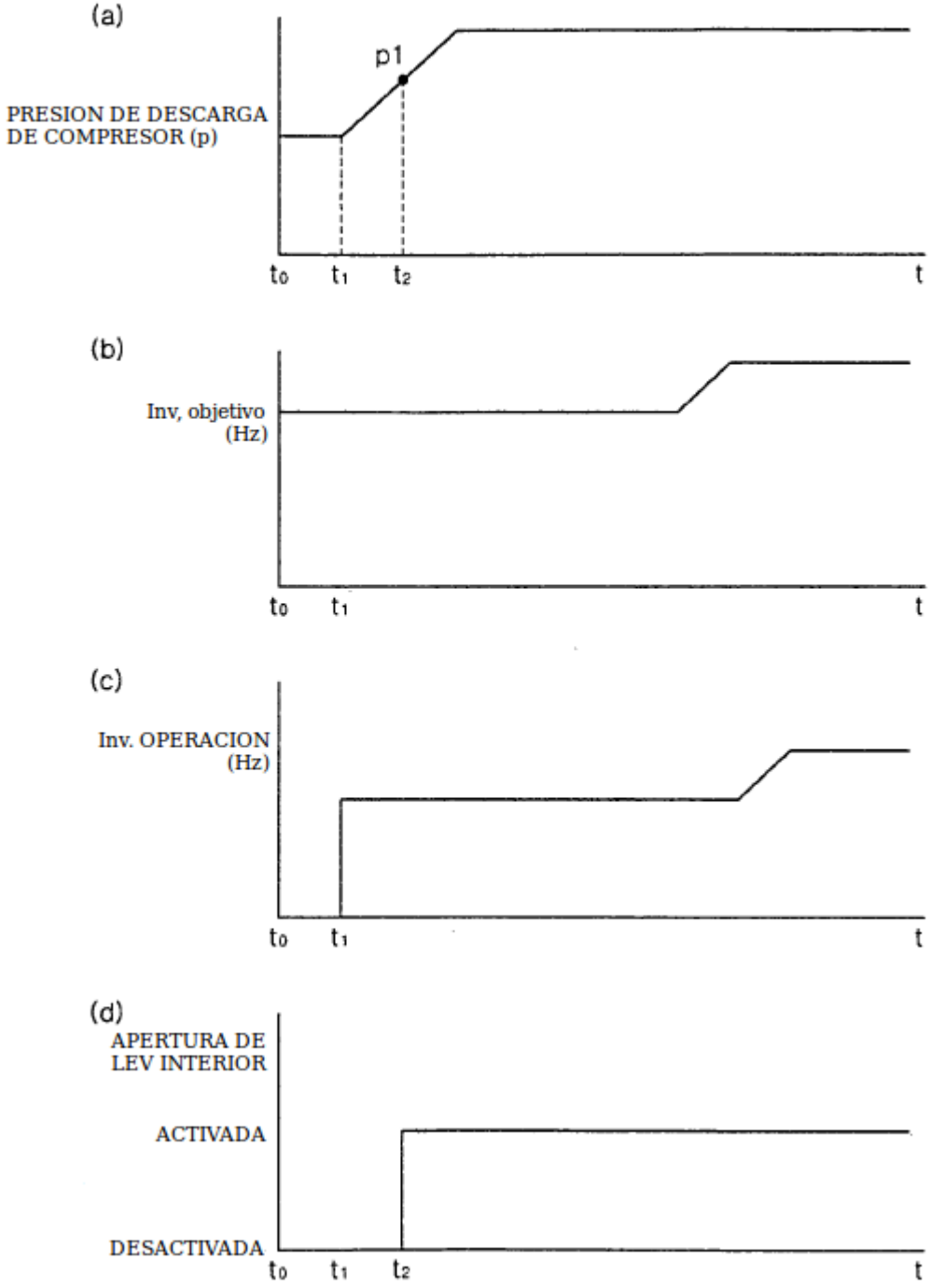
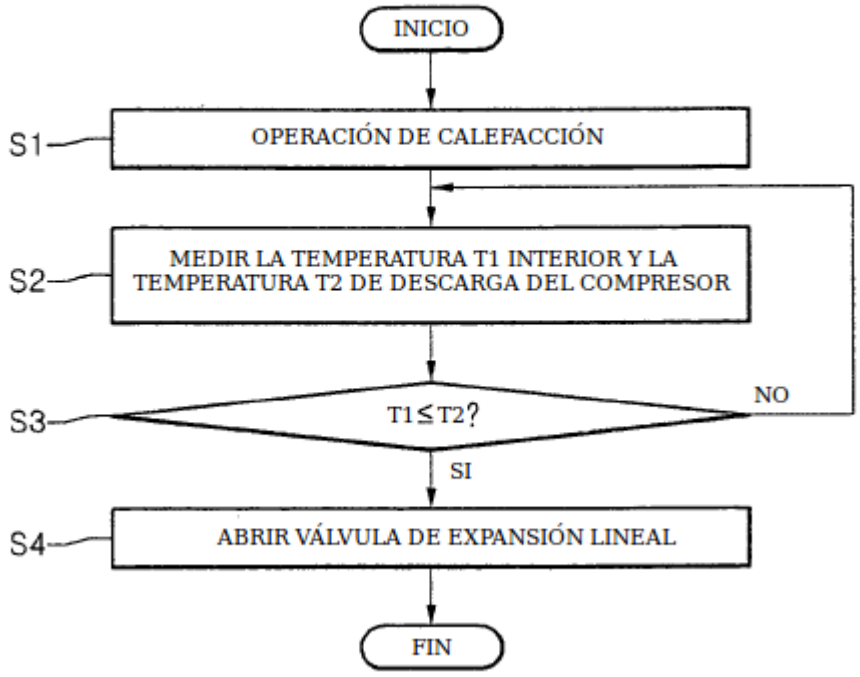

(a)
PRESION DE DESCARGA DE COMPRESOR (p)
p1
t0
t1
t2
t
(b)
Inv, objetivo (Hz)
t0
t1
t
(c)
Inv. OPERACION (Hz)
t0
t1
t
(d)
APERTURA DE LEV INTERIOR
ACTIVADA
DESACTIVADA
t0
t1
t2
t

Fig.4


INICIO
S1
OPERACIÓN DE CALEFACCIÓN
S2
MEDIR LA TEMPERATURA T1 INTERIOR Y LA TEMPERATURA T2 DE DESCARGA DEL COMPRESOR
S3
T1≤T2?
NO
SI
S4
ABRIR VÁLVULA DE EXPANSIÓN LINEAL
FIN