

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 043**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2015** **E 15189468 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 3026358**

54 Título: **Acondicionador de aire y método para controlarlo**

30 Prioridad:

12.11.2014 KR 20140156820

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

02.10.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**YOON, PILHYUN;
SA, YONGCHEOL y
SONG, CHIWOO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 635 043 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 para controlarlo

Antecedentes

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire y a un método para controlar el acondicionador de aire.

- 5 Los acondicionadores de aire acondicionan de manera óptima el aire en un espacio predeterminado de acuerdo con los usos y propósitos de éste. Un acondicionador de aire de este tipo incluye un compresor, un condensador, un dispositivo de expansión y un evaporador, y lleva a cabo un ciclo de refrigeración para comprimir, condensar, expandir y evaporar un refrigerante, de manera de refrigerar o calefaccionar el espacio predeterminado. El documento DE102013004252 describe un acondicionador de aire que comprende: una unidad exterior, que está provista de un
- 10 compresor y un evaporador; un sensor de baja presión que detecta una presión de evaporación del evaporador; y una parte de control que controla una operación del compresor, en base a la información sobre la presión de evaporación detectada por el sensor de baja presión, en donde la parte de control cambia una frecuencia de operación del compresor según si la presión de evaporación no es inferior a una baja presión predeterminada, para impedir la formación de escarcha sobre el evaporador.
- 15 El espacio predeterminado puede modificarse de manera variada de acuerdo con las áreas en las que se utiliza el acondicionador de aire. Por ejemplo, cuando el acondicionador de aire se instala en un hogar o en una oficina, el espacio predeterminado puede ser un espacio interior de una casa o de un edificio. Cuando el acondicionador de aire se instala en un vehículo, el espacio predeterminado puede ser un espacio de pasajeros.
- 20 Cuando un acondicionador de aire realiza una operación de refrigeración, un intercambiador de calor exterior instalado en una unidad situada al aire libre funciona como un condensador, y un intercambiador de calor interior instalado en una unidad puerta adentro funciona como un evaporador. En cambio, cuando el acondicionador de aire lleva cabo una operación de calefacción, el intercambiador de calor interior funciona como un condensador, y el intercambiador de calor exterior funciona como un evaporador.
- 25 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un acondicionador de aire en el estado de la técnica relacionada.
- Con referencia a la Figura 1, un acondicionador de aire 1 incluye una parte para el ingreso de una temperatura establecida 2 para ingresar una temperatura establecida de un espacio interior, un sensor de temperaturas de interior 3 que detecta la temperatura del espacio interior y una parte de control 7 que controla las operaciones de un compresor 4, un ventilador de exterior 5 y un ventilador de interior 6, en base a la temperatura detectada por la parte de ingreso de
- 30 la temperatura establecida 2 y el sensor de temperaturas de interior 3.
- La parte para el ingreso de las temperaturas establecidas 2, el sensor de temperaturas de interior 3 y el ventilador de interior 6 pueden estar incluidos en una unidad situada puerta adentro y el compresor 4 y el ventilador de exterior 5 pueden estar incluidos en una unidad exterior.
- 35 Por ejemplo, cuando un valor de la temperatura detectado en el sensor de temperaturas de interior 3 es inferior a un valor de temperatura establecida ingresado través de la parte de ingreso de la temperatura establecida 2 durante una operación de calefacción del acondicionador de aire 1, la parte de control 7 puede operar el compresor 4, el ventilador de exterior 5 y el ventilador de interior 6. La operación de la parte de control 7 puede realizarse hasta que la temperatura del espacio interior alcance el valor de la temperatura establecida.
- 40 Cuando un acondicionador de aire en la técnica relacionada lleva a cabo una operación de calefacción, un intercambiador de calor de exterior, es decir, un evaporador, se recubre de escarcha debido a una temperatura exterior relativamente baja. Más específicamente, una temperatura de la superficie del evaporador o la temperatura del refrigerante que fluye a través del evaporador debería ser inferior a la temperatura del aire exterior para que el evaporador absorba calor del aire exterior.
- 45 En este punto, cuando la temperatura de la superficie del evaporador disminuye hasta ser igual o inferior a la temperatura del punto de rocío, se produce agua condensada sobre una superficie exterior del evaporador. Cuando la temperatura de la superficie del evaporador disminuye hasta ser igual o inferior al punto de congelación, el agua condensada se congela y produce escarcha sobre la superficie exterior del evaporador.
- La cantidad de escarcha sobre la superficie exterior del evaporador depende en gran medida de la humedad del aire exterior. Es decir, a medida que aumenta la humedad del aire exterior, aumenta la cantidad de escarcha.
- 50 Para eliminar la escarcha del evaporador, el acondicionador de aire lleva a cabo una operación de desescarchado, es decir, una operación de ciclo inverso. En este punto, la operación de calefacción está restringida. Por lo tanto, a medida que aumenta el número de veces en que se implementa la operación de desescarchado o aumenta un periodo de tiempo para realizar la operación de desescarchado, disminuye el rendimiento de una calefacción. Como resultado de ello, se prefiere minimizar el número de veces en que se lleva a cabo la operación de desescarchado y el período de

tiempo requerido para llevar a cabo la operación de desescarchado.

- 5 Sin embargo, tales acondicionadores de aire del estado de la técnica solamente llevan a cabo la operación de desescarchado de acuerdo con un intervalo de tiempo predeterminado y no consideran una condición de humedad del aire libre que pueda afectar la formulación de la escarcha. Como resultado de ello, la operación de desescarchado se lleva a cabo de manera uniforme e independientemente de si la humedad exterior es alta o baja, lo que compromete la optimización de la eficacia del desescarchado y la calefacción.

Compendio

Las realizaciones proporcionan un acondicionador de aire adaptado para prevenir el escarchado y para mejorar el rendimiento de la calefacción, y un método para controlar el acondicionador de aire.

- 10 En una realización, un acondicionador de aire incluye: una unidad exterior, que está provista de un compresor y de un evaporador; un sensor de temperaturas de exterior instalado en la unidad exterior para detectar la temperatura exterior; una parte de reconocimiento de la humedad exterior instalada en la unidad exterior para reconocer la información sobre la humedad exterior; un sensor de baja presión que detecta una presión de evaporación del evaporador; y una parte de control que controla una operación del compresor, en base a la información sobre la temperatura del punto de rocío detectada por el sensor de la temperatura exterior y la parte de reconocimiento de la
- 15 humedad exterior y la información sobre la presión de evaporación detectada por el sensor de baja presión, en donde la parte de control cambia una frecuencia de operación del compresor según si la presión de evaporación no es inferior a una presión de referencia preestablecida, para evitar la formación de escarcha del evaporador.

- 20 El acondicionador de aire puede incluir, además, una parte de memoria que almacena información de mapeo para cambiar la frecuencia de operación del compresor de acuerdo con los valores detectados en el sensor de la temperatura exterior, en la parte de reconocimiento de la humedad exterior, y en el sensor de baja presión.

La parte de memoria puede almacenar información sobre la baja presión de referencia preestablecida, y la baja presión de referencia preestablecida puede incluir una tercera baja presión de referencia utilizada para determinar si se debe iniciar o detener un modo de cambio para la frecuencia de operación del compresor.

- 25 La baja presión de referencia preestablecida puede incluir una primera baja presión de referencia utilizada para determinar si reducir o no la frecuencia de operación del compresor en el modo de cambio para la frecuencia de operación del compresor.

- 30 Cuando la presión de evaporación es inferior a la primera baja presión de referencia, la parte de control puede controlar el compresor de tal manera que la frecuencia de operación del compresor disminuya en un valor correspondiente a una primera presión establecida.

La baja presión de referencia preestablecida puede incluir una segunda baja presión de referencia utilizada para determinar si aumentar o no la frecuencia de operación del compresor en el modo de cambio para la frecuencia de operación del compresor.

- 35 Cuando la presión de evaporación es igual o superior a la primera baja presión de referencia y es igual o superior a la segunda baja presión de referencia, la parte de control puede controlar el compresor para que se mantenga la frecuencia de operación del compresor.

Cuando la presión de evaporación es superior a la segunda baja presión de referencia y es inferior a la tercera baja presión de referencia, la parte de control puede controlar el compresor para aumentar la frecuencia de operación del compresor.

- 40 Cuando la presión de evaporación es igual o superior a la tercera baja presión de referencia, la parte de control puede detener el modo de cambio para la frecuencia de operación del compresor.

La parte de reconocimiento de la humedad exterior puede incluir un sensor de la humedad exterior.

La parte de memoria puede almacenar, además, la información obtenida mediante el mapeo de valores de coeficientes de aumento de una frecuencia de operación del compresor de acuerdo con la información sobre la humedad exterior.

- 45 Cuando se reconoce que la humedad exterior es inferior a la primera humedad exterior establecida ($h01$), la parte de control puede controlar un coeficiente de incremento de la frecuencia del operación para que mantenga a un primer coeficiente de operación establecido ($V1$) hasta llegar a una frecuencia establecida después de la activación del compresor; cuando se reconoce que la humedad exterior es más elevada que la segunda humedad exterior establecida ($h02$), la parte de control puede controlar el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación para
- 50 que se mantenga a una segunda frecuencia de operación establecida ($V2$) hasta llegar a una frecuencia establecida después de la activación del compresor; y la segunda humedad exterior establecida ($h02$) puede ser superior a la primera humedad exterior establecida ($h01$), y el primer coeficiente de operación establecido ($V1$) puede ser superior al segundo coeficiente de frecuencia de operación establecido ($V2$).

Cuando se reconoce que la humedad exterior es igual o superior a la primera humedad exterior establecida (h01) y es igual o inferior a la segunda humedad exterior establecida (h02), la parte de control puede controlar el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación para que disminuya de acuerdo con un aumento de la humedad exterior.

5 La parte de reconocimiento de la humedad exterior puede incluir una parte de comunicación que recibe la información sobre la humedad exterior procedente de un servidor.

10 En otra realización, un método para controlar un acondicionador de aire incluye: ingresar un comando de operación para el acondicionador de aire a través del cual circula un ciclo de refrigeración; reconocer tanto la información sobre la temperatura exterior como sobre la humedad exterior de un espacio al aire libre e información sobre una baja presión del ciclo de refrigeración; determinar si se debe llevar a cabo un modo de cambio en el que se cambia una presión elevada deseada del ciclo de refrigeración, según el hecho de si la baja presión del ciclo de refrigeración es más elevada que una baja presión de referencia; y cambiar una frecuencia de operación de un compresor de acuerdo con un intervalo de la baja presión del ciclo de refrigeración cuando se lleva a cabo el modo de cambio.

15 Cuando se reconoce que la baja presión del ciclo de refrigeración es superior a la baja presión de referencia, puede implementarse un modo normal en el que se mantiene la presión elevada deseada del ciclo de refrigeración para que permanezca estable; y cuando se reconoce que la baja presión del ciclo de refrigeración es inferior a la baja presión de referencia, puede implementarse el modo de cambio.

Cuando la baja presión del ciclo de refrigeración es inferior a primera baja presión de referencia inferior a la baja presión de referencia, la frecuencia de operación del compresor puede reducirse para disminuir la presión elevada deseada del ciclo de refrigeración.

20 Cuando la baja presión del ciclo de refrigeración es más elevada que una segunda baja presión de referencia superior a la primera baja presión de referencia, la frecuencia de operación del compresor puede incrementarse de manera de aumentar la presión elevada deseada del ciclo de refrigeración.

25 La frecuencia de operación del compresor puede ser controlada en base a la información mapeada de manera de disminuir un coeficiente de incremento de la frecuencia de operación del compresor a medida que aumenta la humedad exterior.

30 Cuando se reconoce que la humedad exterior es inferior a una primera humedad exterior establecida (h01), el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación puede ser controlado para que se mantenga a un primer coeficiente de frecuencia de operación establecido (V1) hasta llegar a una frecuencia establecida después de la activación del compresor; cuando se reconoce que la humedad exterior es más elevada que una segunda humedad exterior establecida (h02), el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación puede ser controlado para que se mantenga a una segunda frecuencia de operación establecida (V2) hasta llegar a una frecuencia establecida después de la activación del compresor; y cuando se reconoce que la humedad exterior es igual o superior a la primera humedad exterior establecida (h01) y es igual o inferior a la segunda humedad exterior establecida (h02), el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación puede ser controlado para que disminuya de acuerdo con el incremento de la humedad exterior.

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

Breve descripción de los dibujos

40 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un acondicionador de aire en la técnica relacionada.

La Figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración del acondicionador de aire de acuerdo con la realización de la Figura 2.

45 La Figura 4 es un gráfico que ilustra la elevación de la temperatura del punto de rocío, correspondiente a un aumento de la humedad exterior, de acuerdo con las temperaturas exteriores.

La Figura 5 es un gráfico que muestra un proceso para controlar el acondicionador de aire en el que se incrementa una presión de evaporación (una baja presión) de acuerdo con el incremento de la humedad exterior, de acuerdo con la realización de la Figura 2.

50 Las Figuras 6 y 7 son diagramas de flujo que ilustran un método para controlar un acondicionador de aire de acuerdo con una realización.

La Figura 8 es un gráfico que muestra un proceso para controlar el acondicionador de aire en el que se disminuye un coeficiente de incremento de una frecuencia de operación de un compresor de acuerdo con el incremento de la humedad exterior, de acuerdo con una realización de la Figura 2.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método para controlar los coeficientes de incremento de la frecuencia de operación del compresor de acuerdo con la humedad exterior, de acuerdo con la realización de la Figura 2.

5 La Figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización.

Descripción detallada de las realizaciones

Seguidamente se hace referencia en detalle a realizaciones de la presente descripción, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

10 La Figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización. La Figura 3 representa un diagrama de bloques que ilustra la configuración del acondicionador de aire de acuerdo con la realización de la Figura 2.

Con referencia a la Figura 2, un acondicionador de aire 10 de acuerdo con la presente realización incluye una unidad exterior 100, una unidad de distribución 200 y una pluralidad de unidades interiores 300.

15 Específicamente, el acondicionador de aire 10 incluye tres disposiciones de tubería 131, 133 y 135 que conectan la unidad exterior 100 con la unidad de distribución 200. Las disposiciones de tubería 131, 133 y 135 incluyen una primera disposición de tubería de conexión 131, una segunda disposición de tubería de conexión 133 y una tercera disposición de tubería de conexión 135.

20 El acondicionador de aire 10 incluye una pluralidad de disposiciones de tuberías de distribución 250 y 260 que conectan la unidad de distribución 200 con las unidades interiores 300. Las disposiciones de tuberías de distribución 250 y 260 pueden incluir una disposición de tubería de flujo de entrada 250 que guía un flujo de entrada de refrigerante a una de las unidades interiores 300, y una disposición de tubería de flujo de salida 260 que guía un flujo de salida del refrigerante desde la unidad interior 300. La disposición de tubería de flujo de entrada 250 y la disposición de tubería de flujo de salida 260 pueden proporcionarse de manera de corresponder a cada una de las unidades interiores 300.

25 La unidad exterior 100 incluye una caja 101 que forma un aspecto de ella y que está equipada con una pluralidad de elementos, y un sensor de la temperatura exterior 110 y un sensor de humedad exterior 120 que están instalados en un lado de la caja 101.

30 Los elementos incluyen un compresor 160 que comprime el refrigerante, un ventilador de exterior 170 que mueve el aire exterior hacia un intercambiador de calor de exterior (no mostrado) y una válvula de expansión principal 180 para despresurizar el refrigerante. El sensor de la temperatura exterior 110 está instalado en la caja 101 para detectar la temperatura exterior, y el sensor de humedad exterior 120 está instalado en la caja 101 para detectar la humedad exterior.

El compresor 160 puede incluir un compresor inversor para cambiar una frecuencia de operación.

La unidad exterior 100 incluye una parte de memoria 130 que almacena información mapeada en base a los valores detectados por el sensor de la temperatura exterior 110 y por el sensor de humedad exterior 120.

35 La información mapeada incluye información sobre la temperatura del punto de rocío determinada de acuerdo con la temperatura exterior y de acuerdo con la humedad exterior. Es decir, la parte de memoria 130 puede almacenar información sobre un gráfico psicométrico para determinar la temperatura del punto de rocío en función de la temperatura exterior y de la humedad exterior.

40 La información mapeada puede incluir información para determinar si se debe cambiar una presión alta deseada según si una baja presión detectada en un ciclo de refrigeración es superior o inferior a una presión de referencia, e información para ajustar una frecuencia de operación de un compresor para cambiar la presión elevada deseada. La presión elevada deseada es una presión elevada como una referencia para controlar una presión del ciclo de refrigeración, es decir, una presión de condensación deseada.

45 La presión elevada deseada puede cambiarse ajustando la frecuencia de operación del compresor. Por ejemplo, la frecuencia de operación del compresor puede incrementarse para aumentar la presión alta deseada. Cuando se aumenta la frecuencia de operación del compresor, se puede disminuir una baja presión del ciclo de refrigeración. En cambio, la frecuencia de operación del compresor puede reducirse para disminuir la presión alta deseada. Cuando se reduce la frecuencia de operación del compresor, es posible incrementar la baja presión del ciclo de refrigeración.

50 La unidad exterior 100 incluye, además, un sensor de presión elevada 140 para detectar una presión elevada del ciclo de refrigeración, es decir, una presión de condensación, y un sensor de baja presión 145 para detectar la baja presión del ciclo de refrigeración, es decir, una presión de evaporación. El sensor de presión elevada 140 puede instalarse en un lado de salida del compresor 160 y el sensor de baja presión 145 puede instalarse en un lado de ingreso del compresor 160.

La unidad exterior 100 incluye, además, una parte de control principal 150, que utiliza información almacenada en la parte de memoria 130 y valores detectados por los sensores 110, 1201, 40 y 145, respectivamente, para controlar las operaciones del compresor 160, del ventilador de exterior 170 y la válvula de expansión principal 180.

5 Las unidades interiores 300 incluyen una parte de ingreso de comandos de operación 310 en la que se puede realizar una operación de ingreso para iniciar las operaciones de la unidades interiores 300, una parte de ingreso de temperatura establecida 320 para ingresar una temperatura deseada para un espacio interior y un sensor de temperaturas interiores 330 para detectar una temperatura del espacio interior.

10 Las unidades interiores 300 incluyen, además, una parte de control de unidad interior 350 que controla una operación de un ventilador de interior 370, en base a la información ingresada o reconocida procedente de la parte de ingreso de comandos de operación 310, la parte de ingreso de temperaturas establecidas 320 y el sensor de la temperatura interior 330.

15 La parte de control principal 150 puede estar conectada con la parte de control de la unidad interior 350 de manera que la parte de control principal 150 pueda comunicarse con la parte de control de la unidad interior 350. Una combinación de la parte de control principal 150 y la parte de control de la unidad interior 350 puede llevar la denominación de "una parte de control".

La Figura 4 es un gráfico que muestra el incremento de la temperatura del punto de rocío, correspondiente a un aumento de la humedad exterior, de acuerdo con las temperaturas exteriores. La Figura 5 es un gráfico que muestra un proceso para controlar el acondicionador de aire en el que se incrementa la presión de evaporación (una baja presión) de acuerdo con el aumento de la humedad exterior según la presente realización.

20 Con referencia a la Figura 4, la temperatura del punto de rocío cambia según una variación en la humedad exterior. Específicamente, la temperatura del punto de rocío aumenta con un coeficiente de cambio predeterminado a medida que la humedad exterior aumenta a una temperatura exterior específica.

25 Es decir, a medida que aumenta la humedad exterior, aumenta la temperatura del punto de rocío. Por lo tanto, cuando una temperatura de la superficie de un evaporador, es decir, una temperatura de evaporación, disminuye durante una operación de calefacción de un acondicionador de aire, y la humedad exterior es elevada, es posible que se produzca una mayor cantidad de agua condensada más rápidamente. El agua condensada producida puede formar una escarcha sobre la superficie exterior del evaporador de acuerdo con la temperatura exterior.

30 A medida que aumenta la temperatura exterior, aumenta la temperatura del punto de rocío. Las temperaturas exteriores A, B y C mostradas en la Figura 4 satisfacen una relación de $A < B < C$. Cuando una humedad exterior específica es, por ejemplo, una humedad exterior del 50%, las temperaturas exteriores A, B y C corresponden a temperaturas de punto de rocío TA, TB y TC, respectivamente. Las temperaturas de punto de rocío TA, TB y TC satisfacen una relación de $TA < TB < TC$.

35 De acuerdo con una relación entre la humedad exterior y la temperatura del punto de rocío como se ilustra en la Figura 4, el acondicionador de aire 10 está controlado de modo de incrementar la presión de evaporación del ciclo de refrigeración, es decir, la baja presión de acuerdo con el aumento de la humedad exterior. Es decir, la parte de memoria 130 almacena información de mapeo de presiones bajas deseadas de acuerdo con la humedad exterior.

40 Específicamente, y haciendo referencia a la Figura 5, las temperaturas de evaporación deseadas Te mapeadas en la humedad exterior pueden determinarse para aumentar a medida que se incrementa la humedad exterior. Por ejemplo, se puede determinar que una segunda temperatura de evaporación deseada Te2 mapeada en una humedad exterior del 50% sea superior a una primera temperatura de evaporación deseada Te1 mapeada en una humedad exterior del 30%.

45 Para resumir, a medida que aumenta la humedad exterior, aumenta la temperatura del punto de rocío, aumentando así la posibilidad de producción de agua condensada y escarcha hasta una temperatura de evaporación relativamente alta. Para resolver este problema, el acondicionador de aire 10 puede ser controlado para incrementar la temperatura de evaporación del ciclo de refrigeración.

El aumento de la temperatura de evaporación deseada puede entenderse como un aumento de la baja presión del ciclo de refrigeración, es decir, un aumento de la presión de evaporación. La frecuencia de operación del compresor 160 puede reducirse de manera que se aumente la temperatura de evaporación deseada.

50 Las Figuras 6 y 7 son diagramas de flujo que ilustran un método de control de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización. Con referencia a las Figuras 6 y 7, a continuación se describirá un método de control de un acondicionador de aire de acuerdo con la presente realización.

55 Cuando se ingresa un comando de operación para el acondicionador de aire 10 para iniciar una operación de calefacción del acondicionador de aire 10, la temperatura exterior y la humedad exterior son detectadas por intermedio del sensor de la temperatura exterior 110 y el sensor de humedad exterior 120. La información sobre la temperatura del punto de rocío puede obtenerse en base a la temperatura exterior y a la humedad exterior detectadas (operaciones

S11, S12 y S13)

5 Se detecta una baja presión vigente del ciclo de refrigeración utilizando el sensor de baja presión 145. Un modo de operación del acondicionador de aire 10 puede determinarse en base a la baja presión detectada vigente o en base a la información obtenida. Específicamente, el modo de operación del acondicionador de aire 10 puede determinarse sobre la base de la temperatura exterior detectada, la información obtenida de la temperatura de punto de rocío o la información sobre la baja presión vigente detectada (operaciones S14 y S15).

10 Se puede reconocer si la baja presión vigente del ciclo de refrigeración no es inferior a una tercera baja presión de referencia (operación S16). Cuando la baja presión vigente del ciclo de refrigeración no es inferior a la tercera baja presión de referencia, la presión elevada deseada del ciclo de refrigeración puede controlarse para mantenerse en un intervalo establecido o en un valor establecido para mantener la presión elevada deseada. La tercera baja presión de referencia es un valor determinado en base a la baja presión vigente y en base a la humedad exterior (o la información de la temperatura del punto de rocío) y puede ser un valor ingresado que denota una baja presión relativamente alta. La tercera baja presión de referencia se almacena en la parte de memoria 130.

15 Resumiendo, cuando la baja presión vigente del ciclo de refrigeración es más elevada que la tercera baja presión de referencia, puede reconocerse que una temperatura de evaporación tiene un valor igual o superior a la temperatura del punto de rocío. Por lo tanto, puede reconocerse que la posibilidad de la producción de agua condensada y de la formación de escarcha es baja hasta cierto grado. Por lo tanto, en este estado, se puede realizar una operación de control en "un modo de mantenimiento de presión elevada deseada" o "un modo anormal", sin cambiar ni controlar una
20 presión elevada deseada separada (operación S17).

Cuando la baja presión vigente del ciclo de refrigeración es inferior a la tercera baja presión de referencia S16, puede llevarse a cabo una operación de control para cambiar la presión elevada deseada del ciclo de refrigeración, es decir, puede llevarse a cabo una operación de control en un "modo de cambio de presión elevada deseada" (operación S18).

25 Si bien la operación de control puede realizarse en el modo de cambio de presión elevada deseada, se reconoce si la baja presión vigente detectada por el sensor de baja presión 145 es inferior a una primera baja presión de referencia (operación S19). La primera baja presión de referencia es un valor determinado en base a la baja presión vigente y la humedad exterior (o en base a la información de la temperatura del punto de rocío) y puede ser un valor ingresado que denota una baja presión relativamente baja. Además, la primera baja presión de referencia puede ser un valor ingresado inferior a la tercera baja presión de referencia. La primera baja presión de referencia se almacena en la parte
30 de memoria 130.

Cuando la baja presión vigente del ciclo de refrigeración es inferior a la primera baja presión de referencia, la presión elevada deseada del ciclo de refrigeración puede ser controlada para ser reducida mediante una primera presión establecida. La frecuencia de operación del compresor 160 puede disminuirse mediante una frecuencia establecida con el fin de disminuir la presión elevada deseada. La frecuencia establecida puede ser una frecuencia que
35 corresponde a la primera presión establecida.

Si bien la presión elevada deseada se reduce disminuyendo la frecuencia de operación del compresor 160, la presión elevada vigente puede monitorizarse a través del sensor de presión elevada 140, y puede mantenerse una operación de control para disminuir la frecuencia de operación del compresor 160 hasta que la presión elevada vigente alcance la presión elevada deseada disminuida.

40 Cuando la frecuencia de operación del compresor 160 disminuye, la baja presión vigente del ciclo de refrigeración aumenta. Después de una operación de control para disminuir la presión elevada, la operación S19 se implementa nuevamente para reconocer si la baja presión vigente es inferior a la primera baja presión de referencia. Si la baja presión vigente es inferior a la primera baja presión de referencia, las operaciones S20 a S22 pueden implementarse otra vez. Este proceso puede repetirse.

45 En resumen, cuando la baja presión vigente del ciclo de refrigeración es inferior a la primera baja presión de referencia, puede reconocerse que la temperatura de evaporación tiene un valor igual o inferior a la temperatura del punto de rocío y es igual o inferior al punto de congelación. Por consiguiente, puede reconocerse que la posibilidad de producción de agua de condensación y de escarcha es elevada hasta cierto grado. De este modo, en este estado, se disminuye la frecuencia de operación del compresor 160 para disminuir la presión elevada deseada. Por lo tanto, puede llevarse a
50 cabo una operación de control para inducir el aumento de la baja presión vigente (operaciones S20, S21 y S22).

Cuando la baja presión vigente detectada por el sensor de baja presión 145 es igual o superior a la primera baja presión de referencia en la operación S19, se reconoce si la baja presión vigente no es superior a una segunda baja presión de referencia (operación S23). La segunda baja presión de referencia es un valor determinado en base a la baja presión vigente y en la humedad exterior (o la información de la temperatura del punto de rocío) y puede ser un
55 valor ingresado que indique una baja presión media. Además, la segunda baja presión de referencia puede ser un valor ingresado más elevado que la primera baja presión de referencia e inferior a la tercera baja presión de referencia. La segunda baja presión de referencia se almacena en la parte de memoria 130.

5 Cuando la baja presión vigente es igual o superior a la primera baja presión de referencia y es igual o inferior a la segunda baja presión de referencia, se mantiene la frecuencia de operación del compresor 160. Es decir, cuando la baja presión vigente es igual o superior a la primera baja presión de referencia y es igual o inferior a la segunda baja presión de referencia, aunque la baja presión vigente no sea lo suficientemente elevada para implementar el modo normal como en la operación S17, se puede reconocer que la presión elevada deseada se forma dentro de un intervalo apropiado en “el modo de cambio de presión elevada deseada”. De este modo, la frecuencia de operación del compresor 160 puede mantenerse a fin de mantener la presión elevada deseada sin cambiar la presión elevada deseada (operación S24).

10 Después de la operación S24, el método puede repetirse a partir de la operación S19 hasta que la baja presión vigente esté fuera del intervalo igual o superior a la primera baja presión de referencia e igual o inferior a la segunda baja presión de referencia.

Cuando la baja presión vigente es más elevada que la segunda baja presión de referencia en la operación S23, se reconoce si la baja presión vigente no es más elevada que la tercera baja presión de referencia (operación S25).

15 Cuando la baja presión vigente es más elevada que la segunda baja presión de referencia y es inferior a la tercera baja presión de referencia, puede reconocerse que no se forma una presión elevada suficiente como para mantener un rendimiento de calefacción. De este modo, se puede realizar una operación de control para aumentar la presión elevada deseada del ciclo de refrigeración mediante una segunda presión de compresión establecida. La frecuencia de operación del compresor 160 puede incrementarse en una frecuencia establecida con el fin de aumentar la presión elevada deseada. La frecuencia establecida puede ser una frecuencia correspondiente a la segunda presión establecida.

20 Si bien la presión elevada deseada se incrementa aumentando la frecuencia de operación del compresor 160, la presión elevada vigente puede supervisarse por intermedio del sensor de presión elevada 140, y puede mantenerse una operación de control para aumentar la frecuencia de operación del compresor 160 hasta que la presión elevada vigente alcance la presión elevada deseada.

25 Cuando se incrementa la frecuencia de operación del compresor 160, la baja presión vigente del ciclo de refrigeración disminuye. Después de la operación de control para incrementar la elevada presión deseada, las operaciones S19, S23 y S25 se pueden realizar otra vez para volver a reconocer un intervalo de la baja presión vigente. Seguidamente, el método puede implementarse de acuerdo con el intervalo nuevamente reconocido de la baja presión vigente.

30 Cuando la baja presión vigente es igual o superior a la tercera baja presión de referencia en la operación S25, se reconoce que la baja presión vigente es suficientemente elevada, y por lo tanto, puede implementarse “el modo de mantenimiento de la presión elevada deseada” (operaciones S29 y S30).

35 Como tal, si la baja presión vigente es inferior a la tercera baja presión de referencia puede ser si se puede realizar o detener el “modo de cambio de la presión elevada deseada”, es decir, un modo de cambio de frecuencia de operación del compresor. Es decir, cuando la baja presión vigente es inferior a la tercera baja presión de referencia, se puede llevar a cabo el modo de cambio de presión elevada deseada; y cuando la baja presión vigente no es inferior a la tercera baja presión de referencia, puede implementarse el modo de mantenimiento de la presión elevada deseada.

40 El hecho de que la baja presión vigente sea inferior a la primera baja presión de referencia y que la baja presión vigente este fuera del intervalo igual o superior de la primera baja presión de referencia y igual o inferior a la segunda baja presión de referencia, puede ser información condicional para determinar si la frecuencia de operación del compresor 160 se incrementa o disminuye en “el modo de cambio de presión elevada deseada”, es decir, en el modo de cambio de la frecuencia de operación del compresor.

45 La Figura 8 es un gráfico que muestra un proceso para controlar el acondicionador de aire en el que un coeficiente de incremento de una frecuencia de operación de un compresor disminuye de acuerdo con un aumento de la humedad exterior, de acuerdo con la realización actual. La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método para controlar el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación del compresor de acuerdo con la humedad exterior, de acuerdo con la realización actual.

De acuerdo con la realización actual, cuando una operación de calefacción comienza a activar el compresor 160, el acondicionador de aire 10 puede llevar a cabo un “modo de control del coeficiente de incremento del compresor”.

50 El modo de control del coeficiente de incremento del compresor puede entenderse como un modo en el cual, mientras se activa un compresor para aumentar una frecuencia de operación del compresor, se cambia un coeficiente de incremento de la frecuencia de operación en función de la humedad exterior.

55 Por ejemplo, cuando un compresor se activa a una elevada humedad exterior para aumentar rápidamente una frecuencia de operación a una frecuencia establecida, la baja presión es excesivamente baja para disminuir una temperatura de la superficie de un evaporador para que sea igual o inferior a una temperatura establecida, lo que aumenta la posibilidad de la producción de agua condensada y la formación de escarcha. De este modo, cuando la humedad exterior es relativamente elevada, se reduce un coeficiente de incremento de la frecuencia de operación del

compresor 160 para evitar una disminución excesiva de la baja presión y para prevenir o reducir la formación de escarcha.

5 Específicamente, haciendo referencia a la Figura 8, cuando la humedad exterior es menor a la humedad exterior de h01 (una primera humedad exterior establecida), se reconoce que la humedad exterior es relativamente baja. Por lo tanto, el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación puede mantenerse con un coeficiente de incremento V1 (un primer coeficiente establecido de la frecuencia de operación) hasta llegar a una frecuencia establecida después de la activación del compresor 160.

10 Cuando la humedad exterior es superior a la humedad exterior de h02 (una segunda humedad exterior establecida), se reconoce que la humedad exterior es relativamente elevada. De este modo, el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación puede mantenerse a un coeficiente de incremento V2 (un segundo coeficiente de frecuencia de operación establecido) hasta llegar a una frecuencia establecida después de la activación del compresor 160. La humedad exterior de h02 puede ser más elevada que la humedad exterior de h01, y el coeficiente de incremento V1 puede ser mayor que el coeficiente de incremento V2.

15 Cuando la humedad exterior es igual o superior a la humedad exterior de h01 y es igual o inferior a la humedad exterior de h02, se puede controlar una operación del compresor 160 en base a la información sobre el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación disminuido de acuerdo con un aumento de la humedad exterior. Es decir, la parte de memoria 130 almacena información mapeada de tal manera que el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación disminuye de acuerdo con el aumento de la humedad exterior, y la parte de control principal 150 puede controlar la frecuencia de operación del compresor 160.

20 Haciendo referencia a la Figura 9, cuando comienza la operación de calefacción del acondicionador de aire 10, la humedad exterior puede ser detectada utilizando el sensor de humedad exterior 120 (operaciones S41 y S42).

Cuando la humedad exterior es inferior a la humedad exterior de h01 como una primera humedad establecida, el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación se mantiene al coeficiente de incremento V1 (un primer coeficiente) después de la activación del compresor 160 (operaciones S43 y S44).

25 Cuando la humedad exterior es igual o superior a la primera humedad establecida h01 y es igual o inferior a la humedad exterior de h02 como segunda humedad establecida, puede controlarse una operación de control del compresor 160 en base a la información de mapeo del coeficiente de incremento de la frecuencia de operación disminuida de acuerdo con el aumento de la humedad exterior. En este punto, el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación del compresor 160 puede tener un valor mayor que el coeficiente de incremento V1 e inferior al coeficiente de incremento V2 (operaciones S45 y S46).

30 Cuando la humedad exterior es superior a la segunda humedad establecida h02, el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación se mantiene al coeficiente de incremento V2 (un segundo coeficiente) después de la activación del compresor 160 (operaciones S47).

35 Como tal, el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación del compresor 160 se mapea y controla de manera diversa de acuerdo con la humedad exterior, con lo que se evita o reduce la formación de escarcha sobre el evaporador.

El método ilustrado en la Figura 9 puede llevarse a la práctica juntamente con un "control de cambio de la presión elevada deseada" como se describe con referencia a las Figuras 7 y 8.

40 En lo sucesivo en la presente, las descripciones se harán de acuerdo con otras realizaciones. Estas realizaciones son parcialmente diferentes de la realización anterior de la Figura 6, en términos de configuración de un acondicionador de aire. De este modo, se describirán principalmente partes diferentes entre la realización anterior y las realizaciones vigentes, y se omitirá una descripción de sus mismas partes, y los números de referencia similares indicarán elementos similares donde corresponda.

45 La Figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un acondicionador de aire de acuerdo con una de las realizaciones vigentes.

Haciendo referencia a la Fig. 10, un acondicionador de aire 10b de acuerdo con una de las realizaciones vigentes incluye una unidad exterior 100b y una unidad interior 300. La unidad exterior 100b incluye una parte de comunicación 190 que puede comunicarse con un servidor 500. Se define una interfaz de comunicación 450 entre el servidor 500 y la parte de comunicación 190. Por ejemplo, la interfaz de comunicación 450 puede incluir la Internet.

50 El servidor 500 tiene información sobre la humedad exterior. La parte de comunicación 190 puede recibir la información sobre la humedad exterior desde el servidor 500, y el acondicionador de aire 10b puede operarse de acuerdo con el método de control usando la humedad exterior, como se describió en la realización anterior de la Figura 6, en base a la información recibida sobre la humedad exterior.

Una combinación de la parte de comunicación 190 de acuerdo con la realización vigente y el sensor de humedad

exterior 120 descrito en la realización anterior lleva la denominación de “una parte de la detección de la humedad exterior”.

Aunque la parte de comunicación 190 está incluida en la unidad exterior 100b como se muestra en la Figura 10, la parte de comunicación 190 puede estar incluida en la unidad interior 300.

- 5 La configuración de acuerdo con la realización vigente permite obtener información sobre la humedad exterior, sin instalar un sensor de humedad en una unidad exterior.

Un acondicionador de aire de acuerdo con una realización puede realizar una operación de calefacción personalizada usando información sobre la temperatura exterior y sobre la humedad exterior.

- 10 Específicamente, cuando la humedad exterior es baja, la temperatura del punto de rocío es baja. Por lo tanto, es posible mejorar el rendimiento de la calefacción manteniendo una presión elevada deseada establecida. Cuando la humedad exterior es elevada, la temperatura del punto de rocío es elevada. Por lo tanto, la posibilidad de formar escarcha y una cantidad de escarcha pueden reducirse disminuyendo la presión elevada deseada establecida y aumentando la temperatura de evaporación (o la baja presión).

- 15 Además, cuando la humedad exterior es elevada, se incrementa un coeficiente de incremento de una frecuencia de operación que aumenta hasta una frecuencia deseada después de la activación de un compresor, evitándose así una disminución excesiva de la baja presión causada por un aumento abrupto de la frecuencia de operación del compresor.

Además, incluso cuando no se instala un sensor de humedad en una unidad exterior, es posible obtener información sobre la humedad desde un servidor externo y utilizarla para controlar el acondicionador de aire, reduciéndose de esta manera la posibilidad de un problema causado por el sensor de humedad y reduciendo los costos.

20

REIVINDICACIONES

1. Un acondicionador de aire, que comprende:
una unidad exterior, que está provista de un compresor y de un evaporador;
un sensor de la temperatura exterior instalado en la unidad exterior, para detectar la temperatura exterior;
- 5 una parte de reconocimiento de la humedad exterior, para reconocer la información sobre la humedad exterior;
un sensor de baja presión que detecta una presión de evaporación del evaporador; y
una parte de control que controla una operación del compresor, en base tanto a la información sobre la temperatura de punto de rocío detectada procedente del sensor de la temperatura exterior y la parte de reconocimiento de humedad exterior como a la información sobre la presión de evaporación detectada procedente del sensor de baja presión;
- 10 en el que la parte de control cambia una frecuencia de operación del compresor de acuerdo con si la presión de evaporación no es inferior a una baja presión de referencia predeterminada, para evitar la formación de escarcha del evaporador.
2. El acondicionador de aire según la reivindicación 1, que comprende, además, una parte de memoria que almacena información de mapeo para cambiar la frecuencia de operación del compresor de acuerdo con los valores detectados en el sensor de temperatura exterior, la parte de reconocimiento de humedad exterior y el sensor de baja presión.
- 15 3. El acondicionador de aire según la reivindicación 2, en el que la parte de memoria almacena información sobre la baja presión de referencia predeterminada, y la baja presión de referencia predeterminada comprende una tercera baja presión de referencia utilizada para determinar si se debe iniciar o detener un modo de cambio para la frecuencia de operación del compresor.
- 20 4. El acondicionador de aire según la reivindicación 3, en el que la baja presión de referencia predeterminada comprende una primera baja presión de referencia utilizada para determinar si se debe disminuir la frecuencia de operación del compresor en el modo de cambio para la frecuencia de operación del compresor.
5. El acondicionador de aire según la reivindicación 4, en el que, cuando la presión de evaporación es inferior a la primera baja presión de referencia, la parte de control controla el compresor de tal modo que la frecuencia de operación del compresor disminuye en un valor correspondiente a una primera presión predeterminada.
- 25 6. El acondicionador de aire según la reivindicación 4, en el que la baja presión de referencia predeterminada comprende una segunda baja presión de referencia utilizada para determinar si se incrementa la frecuencia de operación del compresor en el modo de cambio para la frecuencia de operación del compresor.
7. El acondicionador de aire según la reivindicación 6, en el que:
- 30 cuando la presión de evaporación es igual o superior a la primera baja presión de referencia y es igual o inferior a la segunda baja presión de referencia, la parte de control controla el compresor de manera de mantener la frecuencia de operación del compresor y,
cuando la presión de evaporación es superior a la segunda baja presión de referencia y es inferior a la tercera baja presión de referencia, la parte de control controla el compresor de manera de aumentar la frecuencia de operación del compresor.
- 35 8. El acondicionador de aire según la reivindicación 3, en el que, cuando la presión de evaporación es igual o superior a la tercera baja presión de referencia, la parte de control detiene el modo de cambio para la frecuencia de operación del compresor.
9. El acondicionador de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la parte de reconocimiento de la humedad exterior comprende uno de un sensor de la humedad exterior instalado en la unidad exterior y una parte de comunicación que recibe la información sobre la humedad exterior procedente desde un servidor.
- 40 10. El acondicionador de aire según la reivindicación 2, en el que la parte de memoria almacena, además, la información obtenida por el mapeo de los valores de los coeficientes de la frecuencia de operación del compresor de acuerdo con la información sobre la humedad exterior.
- 45 11. El acondicionador de aire según la reivindicación 10, en el que, cuando se reconoce que la humedad exterior es inferior a una primera humedad exterior establecida (h01),
la parte de control controla un coeficiente de incremento de la frecuencia de operación que debe mantenerse a un primer coeficiente de frecuencia de operación predeterminada (V1) hasta llegar a una frecuencia predeterminada después del arranque del compresor;

cuando se reconoce que la humedad exterior es superior a una segunda humedad exterior predeterminada (h02),

la parte de control controla el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación que debe mantenerse a una segunda frecuencia de operación predeterminada (V2) hasta llegar a una frecuencia predeterminada después de la activación del compresor; y

- 5 la segunda humedad exterior predeterminada (h02) es superior a la primera humedad exterior predeterminada (h01), y el primer coeficiente de la frecuencia de operación predeterminada (V1) es superior al segundo coeficiente de la frecuencia de operación predeterminada (V2).

- 10 12. El acondicionador de aire según la reivindicación 11, en el que, cuando se reconoce que la humedad exterior es superior o igual a la primera humedad exterior predeterminada (h01) y es igual o inferior a la segunda humedad exterior predeterminada (h02),

la parte de control controla el coeficiente de incremento de la frecuencia de operación que debe disminuirse de acuerdo con un aumento de la humedad exterior.

13. Un método para controlar un acondicionador de aire, que comprende:

ingresar un comando de operación para el acondicionador de aire a través del cual circula un ciclo de refrigeración;

- 15 reconocer tanto la información sobre la temperatura exterior como sobre la humedad exterior de un espacio al aire libre e información sobre la baja presión del ciclo de refrigeración;

determinar si se debe llevar a cabo un modo de cambio en el que se cambie una presión elevada deseada del ciclo de refrigeración, según si la baja presión del ciclo de refrigeración es más elevada que una baja presión de referencia; y

- 20 cambiar una frecuencia de operación de un compresor de acuerdo con un intervalo de la baja presión del ciclo de refrigeración cuando se implementa el modo de cambio.

14. Método según la reivindicación 13, en el que, cuando se reconoce que la baja presión del ciclo de refrigeración es superior a la baja presión de referencia, se lleva a cabo un modo normal en el que la presión elevada deseada del ciclo de refrigeración se mantiene de modo de permanecer estable; y

- 25 cuando se reconoce que la baja presión del ciclo de refrigeración es inferior a la baja presión de referencia, se implementa el modo de cambio.

15. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, en el que la frecuencia de operación del compresor se controla en base a la información mapeada para disminuir un coeficiente de incremento de la frecuencia de operación del compresor a medida que aumenta la humedad exterior.

Fig. 1

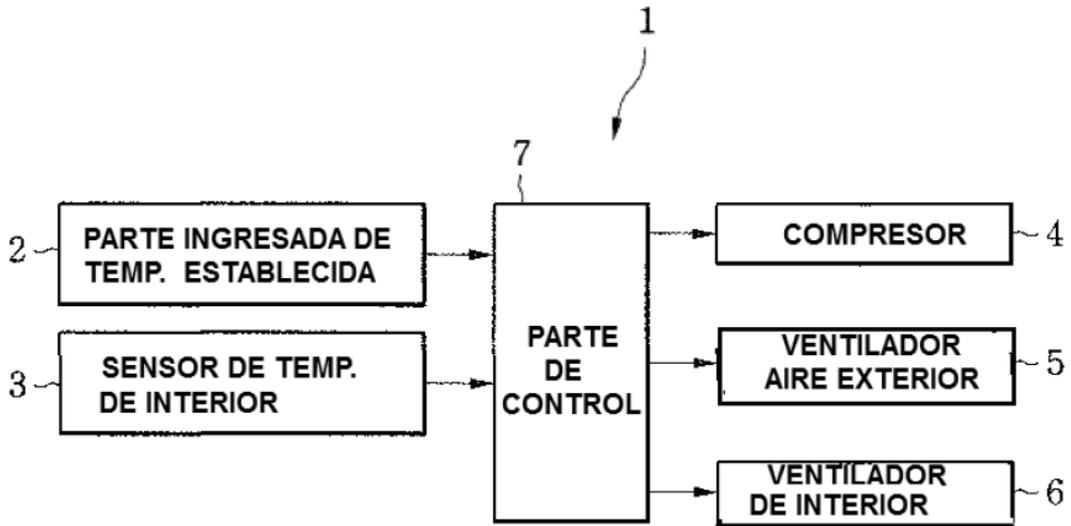


Fig. 2

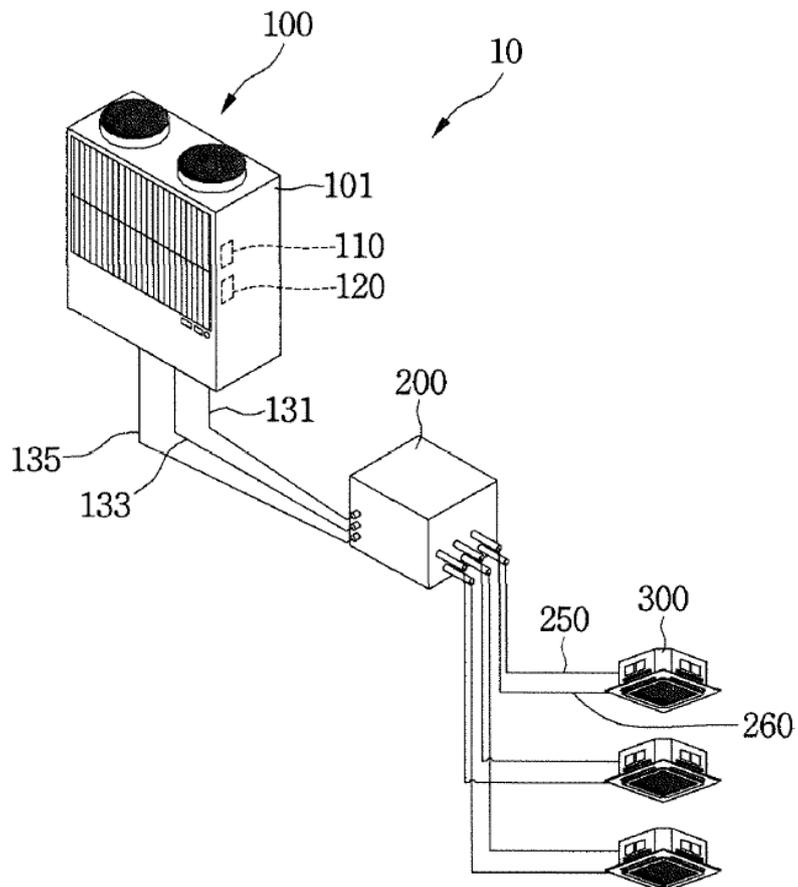


Fig. 3

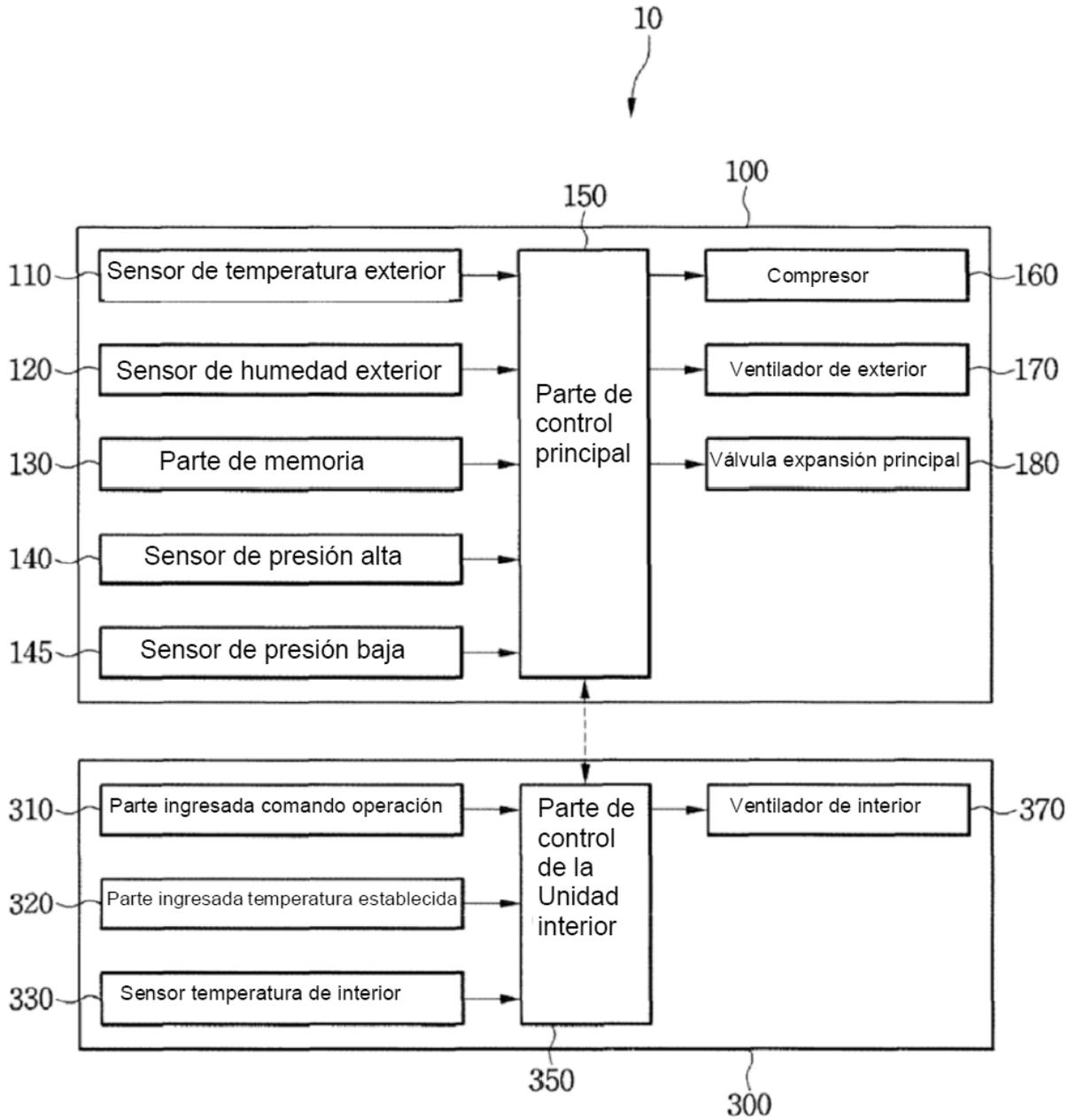


Fig. 4

TEMPERATURA DE
PUNTO DE ROCÍO
(T °C)

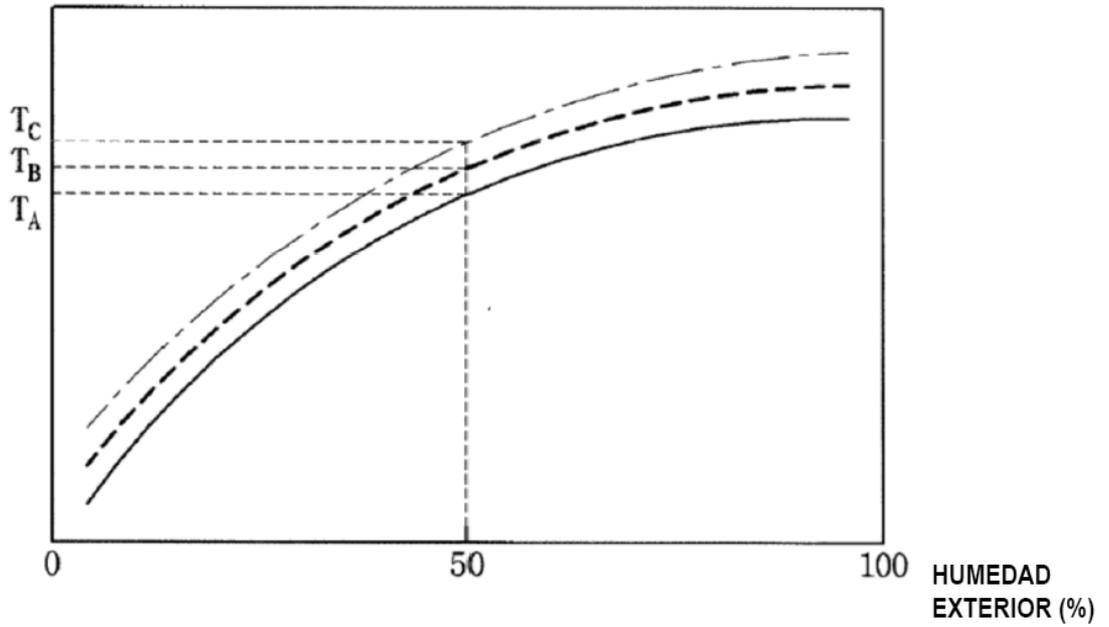
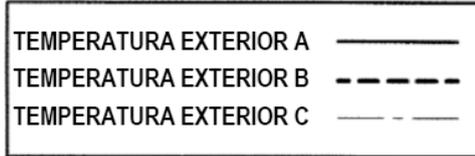


Fig. 5

TEMPERATURA DE
EVAPORACIÓN
DESEADA
(T_e)

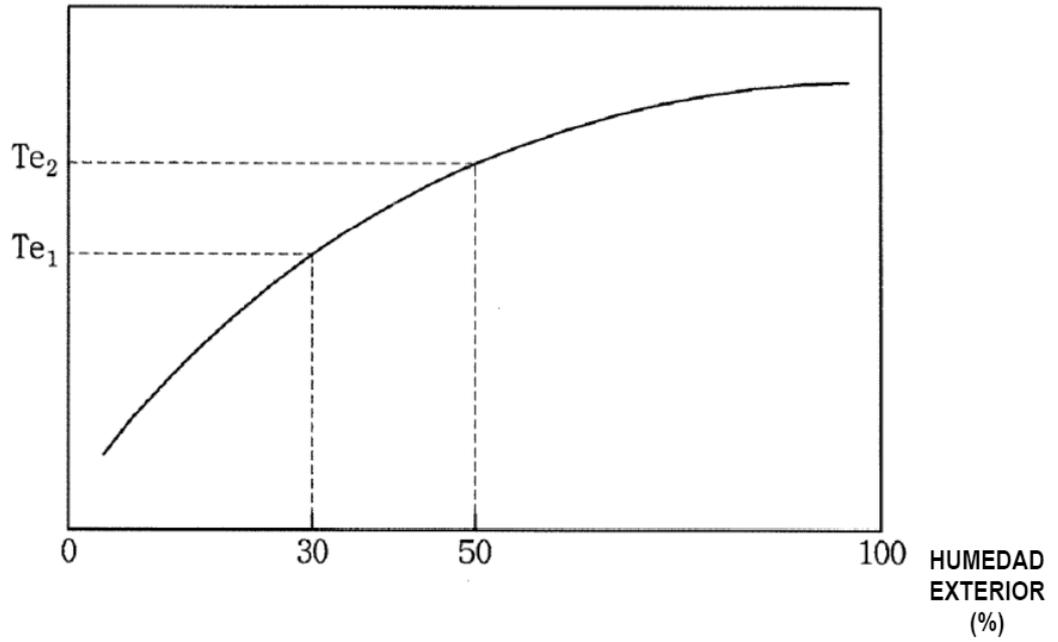


Fig. 6

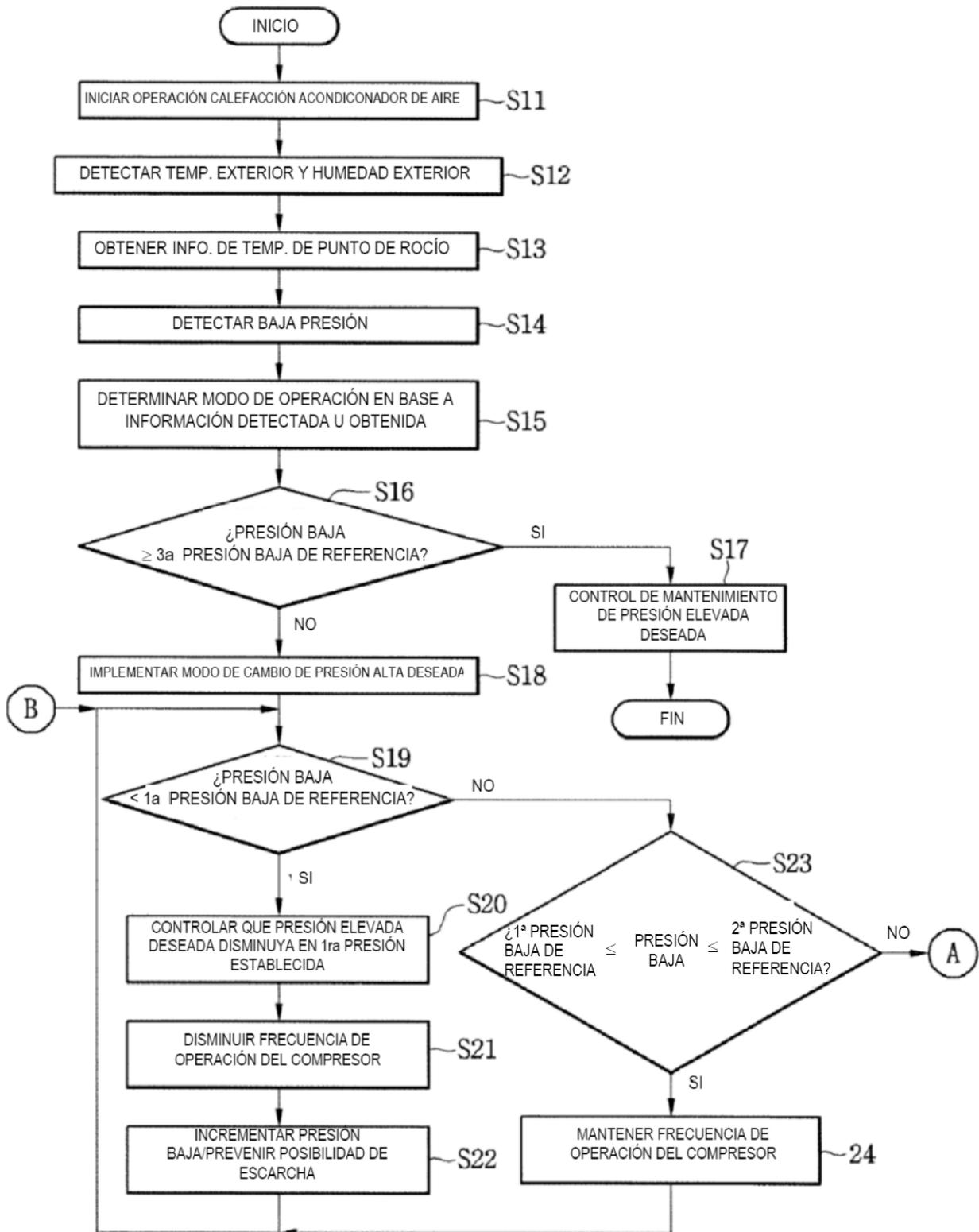


Fig. 7

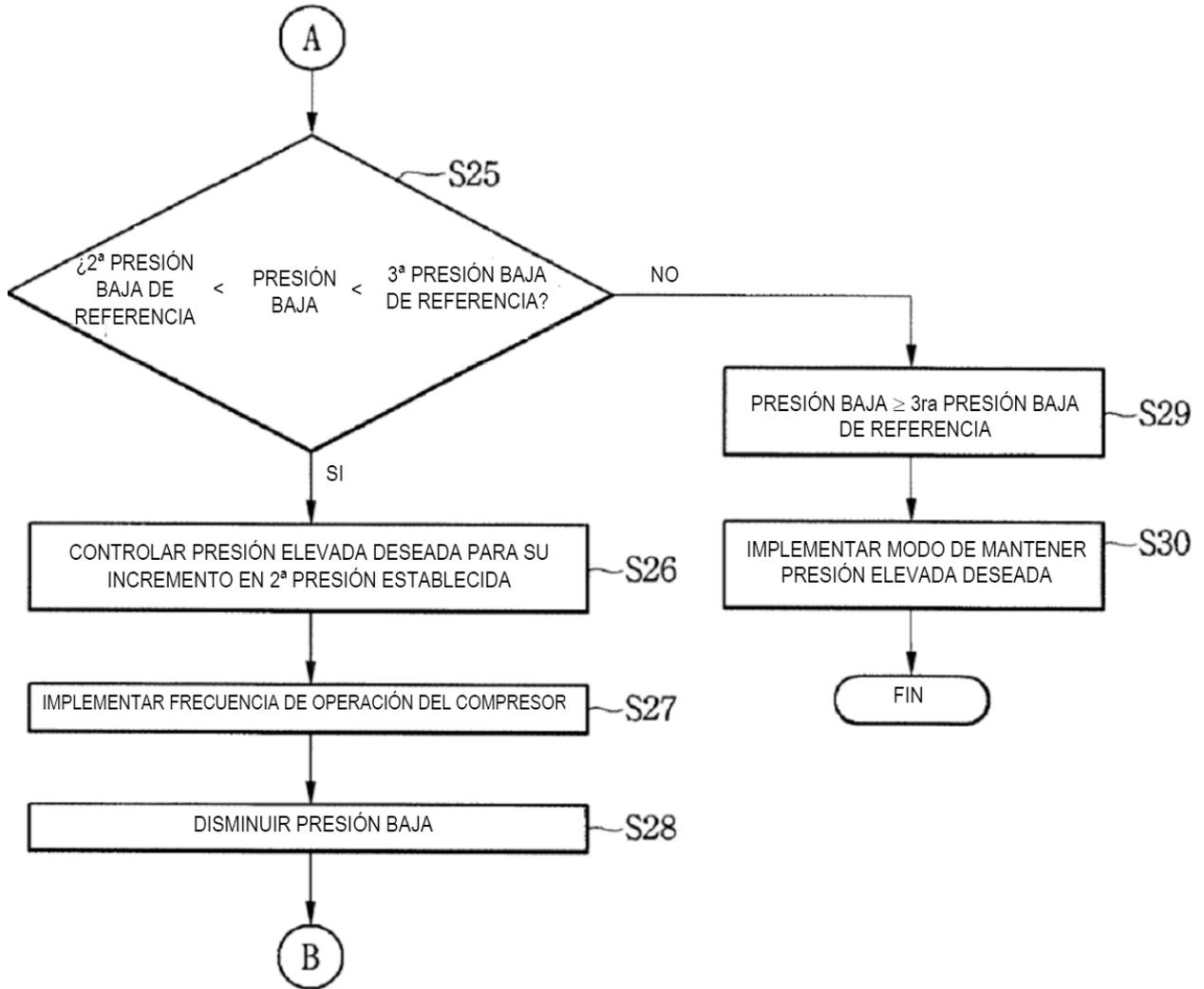


Fig. 8

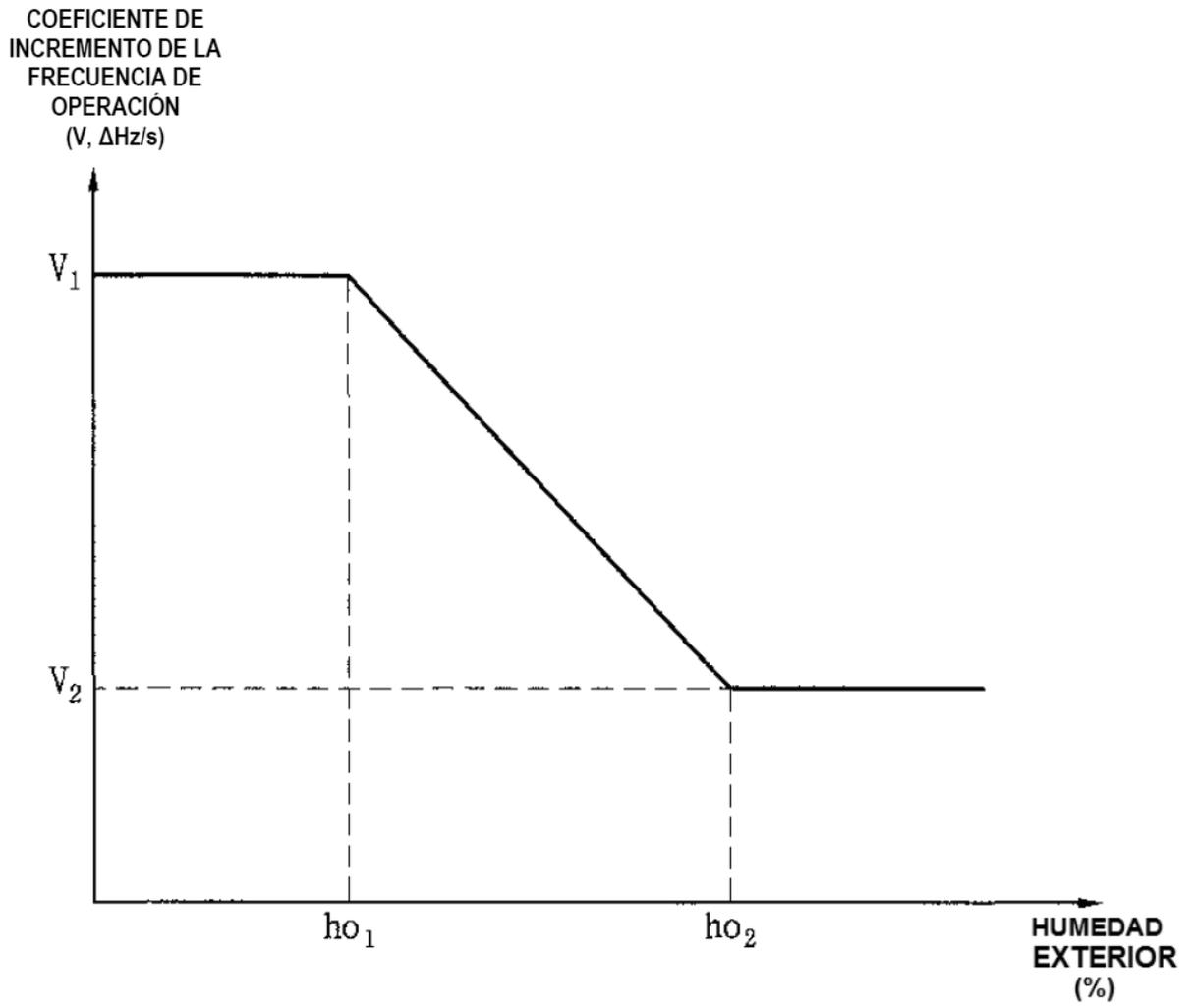


Fig. 9

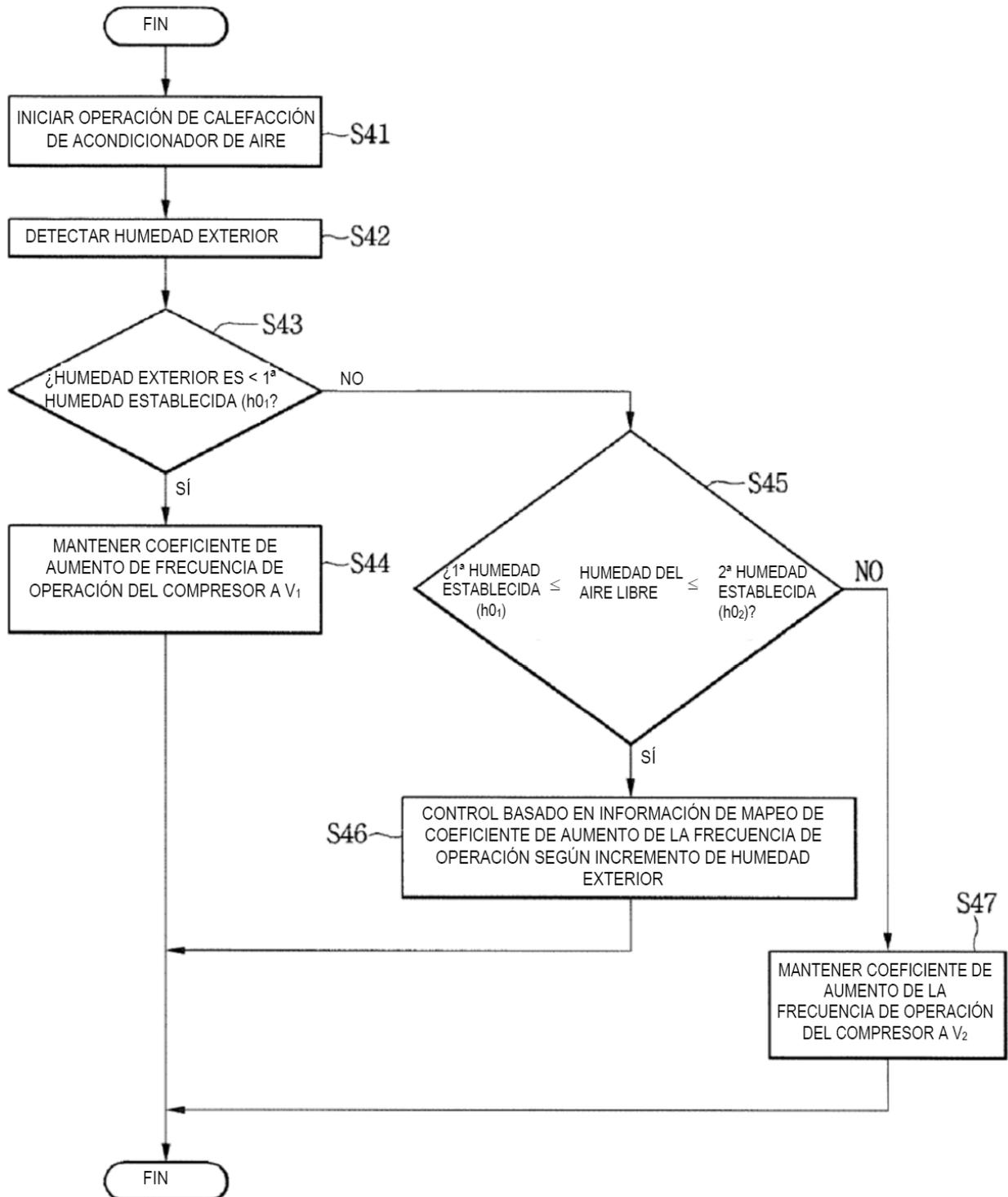


Fig. 10

