

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 392**

51 Int. Cl.:

F24F 11/46 (2008.01)
F24F 11/48 (2008.01)
F24F 11/54 (2008.01)
F24F 11/61 (2008.01)
F24F 11/80 (2008.01)
F24F 3/14 (2006.01)
F24F 3/153 (2006.01)
F24F 11/65 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2021** **PCT/JP2021/023473**
87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2021** **WO21261457**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2021** **E 21829353 (8)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025** **EP 4170251**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado, controlador de aire acondicionado, aire acondicionado y método de control de aire acondicionado**

30 Prioridad:

23.06.2020 JP 2020107774

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.05.2025

73 Titular/es:

DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.00%)
Osaka Umeda Twin Towers South 1-13-1, Umeda
Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-0001, JP

72 Inventor/es:

AIHARA, HIROSHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 015 392 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

Sistema de aire acondicionado, controlador de aire acondicionado, aire acondicionado y método de control de aire acondicionado

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de aire acondicionado, a un controlador de aire acondicionado y a un método de control de aire acondicionado.

Antecedentes de la técnica

- La Bibliografía de Patente 1 describe un controlador de aire acondicionado conectado a un aparato de aire acondicionado a través de una red. El controlador de aire acondicionado predice una temperatura de una habitación en el futuro después de apagar el aparato de aire acondicionado, y hace que el aparato de aire acondicionado lleve a cabo una operación de precalentamiento sobre la base de la predicción con antelación de modo que una temperatura interior alcance una temperatura objetivo en un momento en donde la habitación se usa a continuación. Además, una técnica descrita en la Bibliografía de Patente 1 reduce una diferencia de temperatura entre una temperatura establecida y la temperatura interior para ahorrar energía aumentando gradualmente la temperatura establecida del aparato de aire acondicionado durante la operación de precalentamiento.

Lista de citas

Bibliografía de patente

Bibliografía de patente 1: Publicación de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública n.º 2017-67427

- 20 El documento JP 2010-181043 A describe características que caen dentro del preámbulo de la reivindicación 1. Los documentos US 10 584 892 B2 y US 10 060 643 B2 son técnica anterior adicional.

Compendio de la invención

Problema técnico

- En la técnica descrita en la Bibliografía de Patente 1, el aparato de aire acondicionado funciona de modo que la temperatura interior se aumenta de varias decenas de minutos a varias horas antes del momento en que se usa la habitación a continuación, y la temperatura interior alcanza la temperatura objetivo exactamente en el momento en que se usa la habitación. Sin embargo, en un caso donde la habitación es una oficina, si el aparato de aire acondicionado se apaga por la noche cuando finaliza el trabajo y la temperatura interior debe alcanzar la temperatura objetivo en el momento en que comienza el trabajo a la mañana siguiente, el aparato de aire acondicionado necesita funcionar en una zona horaria en donde la temperatura exterior es baja temprano por la mañana, lo cual causa una eficiencia energética pobre.

Un objeto de la presente invención es proveer un sistema de aire acondicionado, un controlador de aire acondicionado, un acondicionador de aire y un método de control de aire acondicionado que permitan el funcionamiento en mejores condiciones en términos de eficiencia energética y similares.

Solución al problema

- 35 La invención se define por las reivindicaciones independientes 1 y 14.

- (1) Un sistema de aire acondicionado de la presente invención incluye un acondicionador de aire que ajusta una temperatura de un espacio objetivo, y un controlador de aire acondicionado que controla el acondicionador de aire, en donde el controlador de aire acondicionado tiene, como modo de control, un primer modo en el que el acondicionador de aire lleva a cabo una operación de precalentamiento o una operación de preenfriamiento en o después de un primer tiempo establecido con antelación y en o antes de un segundo tiempo en el que se usa el espacio objetivo a continuación, el primer modo es el control de operar el acondicionador de aire y detener el acondicionador de aire cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta a una temperatura de precalentamiento más alta que una temperatura objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo o cuando la temperatura del espacio objetivo disminuye a una temperatura de preenfriamiento más baja que la temperatura objetivo, la temperatura de precalentamiento se establece de manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura objetivo o más alta que la temperatura objetivo en un punto del segundo tiempo debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador de aire se detiene en el primer modo, y la temperatura de preenfriamiento se establece de manera que la temperatura del espacio objetivo se convierta en la temperatura objetivo o más baja que la temperatura objetivo en el punto del segundo tiempo debido a un aumento de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador de aire se detenga en el primer modo.

En el sistema de aire acondicionado que tiene la configuración anterior, controlando el acondicionador de aire en el primer modo, la temperatura del espacio objetivo aumenta o disminuye desde una temperatura más cercana a la temperatura objetivo que inmediatamente antes del segundo tiempo, y después, la temperatura del espacio objetivo puede acercarse a la temperatura objetivo mediante una disminución de la temperatura o un aumento de la temperatura natural. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente energéticamente.

(2) Según la invención, el controlador de aire acondicionado tiene un segundo modo como un modo de control junto con el primer modo, en un caso donde el primer modo es un modo de control en el que el acondicionador de aire lleva a cabo la operación de precalentamiento, el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador de aire funciona desde una temperatura inferior a la temperatura objetivo en el segundo tiempo para aumentar la temperatura del espacio objetivo a la temperatura objetivo, en un caso donde el primer modo es un modo de control en el que el acondicionador de aire lleva a cabo la operación de preenfriamiento, el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador de aire funciona desde una temperatura superior a la temperatura objetivo en el segundo tiempo para disminuir la temperatura del espacio objetivo a la temperatura objetivo, y el controlador de aire acondicionado selecciona y ejecuta el primer modo o el segundo modo sobre la base de un criterio de determinación predeterminado. Tal configuración permite que el acondicionador de aire funcione en un modo de control más apropiado según un criterio de determinación predeterminado.

(3) El segundo modo es preferiblemente un modo de control para hacer que la temperatura del espacio objetivo alcance la temperatura objetivo en el segundo tiempo.

(4) El segundo modo puede ser un modo de control en el que el acondicionador de aire se opera desde el segundo tiempo para hacer que la temperatura del espacio objetivo alcance la temperatura objetivo.

(5) El controlador de aire acondicionado ejecuta preferiblemente un modo de control del primer modo o del segundo modo con un menor consumo de energía.

(6) El controlador de aire acondicionado puede ejecutar un modo de control del primer modo o del segundo modo con una carga eléctrica más baja.

(7) El controlador de aire acondicionado ejecuta preferiblemente el primer modo o el segundo modo en base a un consumo de energía obtenido en consideración del rendimiento de aislamiento térmico en el espacio objetivo.

Dado que el rendimiento de aislamiento térmico del espacio objetivo afecta al consumo de energía, se puede ejecutar un modo de control más apropiado considerando el rendimiento de aislamiento térmico del espacio objetivo en la obtención del consumo de energía.

(8) El controlador de aire acondicionado ejecuta preferiblemente el primer modo o el segundo modo en base a un consumo de energía obtenido en consideración de un valor predicho de una temperatura exterior en o después del primer tiempo.

Dado que la temperatura exterior afecta al consumo de energía, se puede ejecutar un modo de control más apropiado considerando el valor predicho de la temperatura exterior en la obtención del consumo de energía.

(9) El controlador de aire acondicionado ejecuta preferiblemente el primer modo o el segundo modo en base a un consumo de energía obtenido en consideración de un valor predicho de una diferencia entre una temperatura del espacio objetivo y la temperatura exterior en o después del primer tiempo.

Dado que la diferencia entre la temperatura del espacio objetivo y la temperatura exterior afecta al consumo de energía, se puede ejecutar un modo de control más apropiado considerando el valor predicho de la diferencia entre la temperatura del espacio objetivo y la temperatura exterior en la obtención del consumo de energía.

(10) El controlador de aire acondicionado ejecuta el primer modo y el segundo modo en base a un consumo de energía obtenido en consideración de la necesidad de una operación de descongelación según un valor predicho de la temperatura exterior.

Dado que el consumo de energía aumenta al llevar a cabo la operación de descongelación, se puede ejecutar un modo de control más apropiado al considerar la necesidad de la operación de descongelación en la obtención del consumo de energía.

(11) El primer tiempo es preferiblemente un tiempo en el que el espacio objetivo no está en uso.

(12) El segundo tiempo es preferiblemente un tiempo en el que el acondicionador de aire se detiene en una operación de programación.

(13) El primer tiempo es preferiblemente un tiempo en el que no aparece ninguna persona en el espacio objetivo.

(14) La presente invención es un controlador de aire acondicionado según la reivindicación 1, que controla un acondicionador de aire que ajusta una temperatura de un espacio objetivo, en donde el controlador de aire acondicionado tiene, como modo de control, un primer modo en el que el acondicionador de aire lleva a cabo una operación de precalentamiento o una operación de preenfriamiento en o después de un primer tiempo establecido con antelación y en o antes de un segundo tiempo en el que se usa el espacio objetivo a continuación, el primer modo es el control de funcionamiento del acondicionador de aire y la detención del acondicionador de aire cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta a una temperatura de precalentamiento más alta que una temperatura objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo o cuando la temperatura del espacio objetivo disminuye a una temperatura de preenfriamiento más baja que la temperatura objetivo, la temperatura de precalentamiento se establece de manera que la temperatura del espacio objetivo se vuelve la temperatura objetivo o más alta que la temperatura objetivo en un punto del segundo tiempo debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador de aire se detiene en el primer modo, y la temperatura de preenfriamiento se establece de manera que la temperatura del espacio objetivo se convierta en la temperatura objetivo o más baja que la temperatura objetivo en el punto del segundo tiempo debido a un aumento de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador de aire se detenga en el primer modo.

En el controlador de aire acondicionado que tiene la configuración anterior, controlando el acondicionador de aire en el primer modo, la temperatura del espacio objetivo aumenta o disminuye desde una temperatura más cercana a la temperatura objetivo que inmediatamente antes del segundo tiempo, y después, la temperatura del espacio objetivo puede acercarse a la temperatura objetivo mediante una disminución de la temperatura o aumento de la temperatura natural. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente energéticamente.

(15) La presente invención es un acondicionador de aire según la reivindicación 2 que ajusta una temperatura de un espacio objetivo, incluyendo el acondicionador de aire una unidad de control que tiene, como modo de control, un primer modo en el que el acondicionador de aire lleva a cabo una operación de precalentamiento o una operación de preenfriamiento en o después de un primer tiempo establecido con antelación y en o antes de un segundo tiempo en el que se usa el espacio objetivo a continuación, en donde el primer modo es el control de operar el acondicionador de aire y detener el acondicionador de aire cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta a una temperatura de precalentamiento superior a una temperatura objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo o cuando la temperatura del espacio objetivo disminuye a una temperatura de preenfriamiento inferior a la temperatura objetivo, la temperatura de precalentamiento se establece de manera que la temperatura del espacio objetivo se vuelve la temperatura objetivo o superior a la temperatura objetivo en un punto del segundo tiempo debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador de aire se detiene en el primer modo, y la temperatura de preenfriamiento se establece de manera que la temperatura del espacio objetivo se convierta en la temperatura objetivo o más baja que la temperatura objetivo en el punto del segundo tiempo debido a un aumento de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador de aire se detenga en el primer modo.

En el acondicionador de aire que tiene la configuración anterior, controlando el acondicionador de aire en el primer modo mediante la unidad de control, la temperatura del espacio objetivo aumenta o disminuye desde una temperatura más cercana a la temperatura objetivo que inmediatamente antes del segundo tiempo, y posteriormente, la temperatura del espacio objetivo puede acercarse a la temperatura objetivo mediante una disminución de temperatura o aumento de temperatura natural. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente energéticamente.

(16) La presente invención es un método de control de acondicionamiento de aire según se reivindica en la reivindicación 14 para controlar un acondicionador de aire que ajusta una temperatura de un espacio objetivo, incluyendo el método de control de acondicionamiento de aire hacer funcionar el acondicionador de aire en una primera etapa en o después de un primer tiempo establecido con antelación y en o antes de un segundo tiempo en el que se usa el espacio objetivo a continuación, y detener el acondicionador de aire en una segunda etapa cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta a una temperatura de precalentamiento superior a una temperatura objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo o disminuye a una temperatura de preenfriamiento inferior a la temperatura objetivo, en donde la temperatura de precalentamiento se establece de manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura objetivo o superior a la temperatura objetivo en un punto del segundo tiempo debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador de aire se detiene en la segunda etapa, y la temperatura de preenfriamiento se establece de manera que la temperatura del espacio objetivo se convierta en la temperatura objetivo o más baja que la temperatura objetivo en el punto del segundo tiempo mediante un aumento de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador de aire se detenga en la segunda etapa.

En el método de control de acondicionamiento de aire que tiene la configuración anterior, controlando el acondicionador de aire en el primer modo, la temperatura del espacio objetivo aumenta o disminuye desde una temperatura más cercana a la temperatura objetivo que inmediatamente antes del segundo tiempo a una temperatura más alta o más baja que la temperatura objetivo y, después de eso, la temperatura del espacio objetivo puede acercarse a la temperatura objetivo mediante una disminución de temperatura o aumento de temperatura natural. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente energéticamente.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques del sistema de aire acondicionado.

- 5 La FIG. 3 es un gráfico que ilustra cambios en una temperatura exterior y una temperatura interior después de que el acondicionador de aire se detenga en un tiempo predeterminado.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de procesamiento para determinar un modo de control en el control de prioridad de eficiencia.

- 10 La FIG. 5 es un gráfico que ilustra cambios en la temperatura exterior y la temperatura interior después de que el acondicionador de aire se detenga en un tiempo predeterminado en un sistema de aire acondicionado según la realización 2.

La FIG. 6 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema de aire acondicionado según otra realización.

Descripción detallada

- 15 A continuación se describirán en detalle realizaciones de un sistema de gestión de aire acondicionado con referencia a los dibujos anexos.

Realización 1

La FIG. 1 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención. La FIG. 2 es un diagrama de bloques del sistema de aire acondicionado.

- 20 El sistema de aire acondicionado incluye un acondicionador 11 de aire y un aparato 50 de gestión centralizado (controlador de aire acondicionado). El acondicionador 11 de aire ajusta una temperatura de aire en una habitación, que es un espacio objetivo para el acondicionamiento de aire, a una temperatura objetivo predeterminada. El acondicionador 11 de aire según la presente realización lleva a cabo una operación de calentamiento para aumentar al menos una temperatura interior.

- 25 El acondicionador 11 de aire incluye una unidad 21 interior y una unidad 22 exterior. El acondicionador 11 de aire según la presente realización es un acondicionador de aire de tipo múltiple en donde múltiples unidades 21 interiores están conectadas en paralelo a la unidad 22 exterior, y se aplica a un edificio que tiene múltiples espacios objetivo para el acondicionamiento de aire, por ejemplo. En un ejemplo ilustrado en la FIG. 1, dos unidades 21 interiores están conectadas a una unidad 22 exterior. Sin embargo, el número de unidades 22 exteriores y el número de unidades 21 interiores no están limitados.

- 30 El acondicionador 11 de aire incluye un circuito 23 de refrigerante. El circuito 23 de refrigerante hace circular un refrigerante entre las unidades 21 interiores y la unidad 22 exterior. El circuito 23 de refrigerante incluye un compresor 30, una válvula 32 de conmutación de cuatro vías, un intercambiador 31 de calor exterior (intercambiador de calor de fuente de calor), una válvula 34 de expansión exterior, una válvula 36 de cierre de líquido, válvulas 24 de expansión interiores, intercambiadores 25 de calor interiores (intercambiadores de calor de utilización), una válvula 37 de cierre de gas y tuberías 40L y 40G de refrigerante que conectan estos elementos.

- 35 Cada una de las unidades 21 interiores incluye una válvula 24 de expansión interior y un intercambiador 25 de calor interior incluidos en el circuito 23 de refrigerante. La válvula 24 de expansión interior incluye una válvula de expansión eléctrica capaz de ajustar un caudal de refrigerante. El intercambiador 25 de calor interior es un intercambiador de calor de tipo tubo de aleta transversal o de tipo microcanal, y se usa para intercambiar calor con aire interior.

- 40 Cada una de las unidades 21 interiores incluye además un ventilador 26 interior y un sensor 27 de temperatura interior. El ventilador 26 interior está configurado para aspirar aire interior hacia la unidad 21 interior, hacer que el intercambiador 25 de calor interior intercambie calor con el aire aspirado, y después soplar el aire hacia la habitación. El ventilador 26 interior incluye un motor cuyo número de revoluciones es ajustable por el control del inversor. El sensor 27 de temperatura interior detecta la temperatura interior.

- 45 La unidad 22 exterior incluye el compresor 30, la válvula 32 de conmutación de cuatro vías, el intercambiador 31 de calor exterior, la válvula 34 de expansión exterior, la válvula 36 de cierre de líquido y la válvula 37 de cierre de gas que están incluidos en el circuito 23 de refrigerante.

- 50 El compresor 30 aspira un refrigerante gaseoso a baja presión y descarga un refrigerante gaseoso a alta presión. El compresor 30 incluye un motor cuyo número de revoluciones es ajustable por el control del inversor. El compresor 30 es de un tipo de capacidad variable (tipo de capacidad variable) que tiene una capacidad que puede cambiarse por el control del inversor del motor. Alternativamente, el compresor 30 puede ser de un tipo de capacidad constante. Se pueden proveer múltiples compresores 30. En este caso, pueden coexistir compresores 30 de un tipo de capacidad

variable y compresores 30 de un tipo de capacidad constante.

La válvula 32 de conmutación de cuatro vías invierte un flujo de refrigerante en la tubería de refrigerante, y conmuta y suministra el refrigerante descargado del compresor 30 al intercambiador 31 de calor exterior o al intercambiador 25 de calor interior. Como resultado, el acondicionador 11 de aire puede conmutar entre una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento. El acondicionador 11 de aire según la presente realización solo necesita ser capaz de llevar a cabo al menos la operación de calentamiento, y la válvula 32 de conmutación de cuatro vías puede omitirse cuando solo se lleva a cabo la operación de calentamiento.

El intercambiador 31 de calor exterior es, por ejemplo, un intercambiador de calor de tipo tubo de aleta transversal o de tipo microcanal, y se usa para intercambiar calor con un refrigerante usando aire como fuente de calor.

La válvula 34 de expansión exterior incluye una válvula de expansión eléctrica capaz de ajustar el caudal de refrigerante y similares.

La válvula 36 de cierre de líquido es una válvula de apertura-cierre manual. La válvula 37 de cierre de gas es también una válvula de apertura-cierre manual. La válvula 36 de cierre de líquido y la válvula 37 de cierre de gas se cierran para bloquear un flujo de refrigerante en las tuberías 40L y 40G de refrigerante, y se abren para permitir un flujo de refrigerante en las tuberías 40L y 40G de refrigerante.

La unidad 22 exterior incluye además un ventilador 33 exterior, un sensor 35 de presión de succión, un sensor 41 de presión de descarga, un sensor 38 de temperatura de succión, un sensor 42 de temperatura de descarga y similares. El ventilador 33 exterior incluye un motor cuyo número de revoluciones es ajustable por el control del inversor. El ventilador 33 exterior está configurado para aspirar aire exterior hacia la unidad 22 exterior, hacer que el intercambiador 31 de calor exterior intercambie calor con el aire aspirado, y después expulsar el aire de la unidad 22 exterior.

El sensor 35 de presión de succión detecta una presión del refrigerante succionado hacia el compresor 30. El sensor 41 de presión de descarga detecta una presión del refrigerante descargado del compresor 30. El sensor 38 de temperatura de succión detecta una temperatura del refrigerante succionado hacia el compresor 30. El sensor 42 de temperatura de descarga detecta una temperatura de un refrigerante descargado del compresor 30. Se obtienen una presión de evaporación, una presión de condensación, un grado de sobrecalentamiento, y similares del intercambiador 31 de calor exterior y del intercambiador 25 de calor interior usando valores de detección de los sensores 35 y 41 de presión de refrigerante y los sensores 38 y 42 de temperatura de refrigerante, y el número de revoluciones del compresor 30, un grado de apertura de la válvula 34 de expansión exterior, y similares se controlan para ajustar estos valores.

Durante la operación de enfriamiento por el acondicionador 11 de aire que tiene la configuración anterior, la válvula 32 de conmutación de cuatro vías se mantiene en un estado indicado por líneas continuas en la FIG. 1. Un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado del compresor 30 fluye hacia el intercambiador 31 de calor exterior a través de la válvula 32 de conmutación de cuatro vías, e intercambia calor con el aire exterior mediante el funcionamiento del ventilador 33 exterior para condensarse y licuarse. El refrigerante licuado fluye al interior de cada una de las unidades 21 interiores a través de la válvula 34 de expansión de exterior en un estado completamente abierto. En cada una de las unidades 21 interiores, el refrigerante se descomprime a una baja presión predeterminada por la válvula 24 de expansión interior, y el refrigerante intercambia calor con el aire interior en el intercambiador 25 de calor interior para evaporarse. El aire interior enfriado por la evaporación del refrigerante es soplado hacia la habitación por el ventilador 26 interior para enfriar la habitación. El refrigerante evaporado en el intercambiador 25 de calor interior regresa a la unidad 22 exterior a través de la tubería 40G de refrigerante gaseoso, pasa a través de la válvula 32 de conmutación de cuatro vías y es succionado hacia el compresor 30. El acondicionador 11 de aire funciona de manera similar a la operación de enfriamiento cuando se lleva a cabo una operación de descongelación de eliminación de escarcha adherida al intercambiador 31 de calor de exterior.

Durante la operación de calentamiento llevada a cabo por el acondicionador 11 de aire, la válvula 32 de conmutación de cuatro vías se mantiene en un estado indicado por líneas discontinuas en la FIG. 1. Un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado del compresor 30 pasa a través de la válvula 32 de conmutación de cuatro vías y fluye hacia el intercambiador 25 de calor interior de cada una de las unidades 21 interiores. En el intercambiador 25 de calor interior, el refrigerante intercambia calor con el aire interior a condensar y licuar. El aire interior calentado por la condensación del refrigerante es soplado hacia la habitación por el ventilador 26 interior para calentar la habitación. El refrigerante licuado en el intercambiador 25 de calor interior regresa a la unidad 22 exterior a través de la tubería 40L de refrigerante líquido, se descomprime a una baja presión predeterminada mediante la válvula 34 de expansión exterior, e intercambia calor adicionalmente con el aire exterior en el intercambiador 31 de calor exterior para evaporarse. El refrigerante evaporado y vaporizado por el intercambiador 31 de calor exterior es succionado hacia el compresor 30 a través de la válvula 32 de conmutación de cuatro vías.

La unidad 21 interior incluye además una unidad 29 de control interior. La unidad 29 de control interior incluye un microordenador y similares que incluyen una unidad central de procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés) y una memoria. Los valores de detección de los sensores provistos en la unidad 21 interior se introducen en la unidad 29 de control interior. La unidad 29 de control interior controla las operaciones de la válvula 24 de expansión interior y del

ventilador 26 interior en base a los valores de detección de los sensores y similares.

La unidad 22 exterior incluye además una unidad 39 de control exterior. La unidad 39 de control exterior incluye un microordenador y similares que incluyen una CPU y una memoria. Los valores de detección de los sensores provistos en la unidad 22 exterior se introducen en la unidad 39 de control exterior. La unidad 39 de control exterior controla las operaciones de la válvula 34 de expansión exterior, el compresor 30, el ventilador 33 exterior y similares en base a los valores de detección de los sensores y similares.

La unidad 29 de control interior y la unidad 39 de control exterior están conectadas entre sí de manera comunicable a través de una línea de transmisión. La unidad 29 de control interior y la unidad 39 de control exterior están conectadas al aparato 50 de gestión centralizado a través de una línea de transmisión. El aparato 50 de gestión centralizado incluye una unidad 50a de control como, por ejemplo, un microordenador, que incluye una unidad de cálculo como, por ejemplo, una CPU, y un almacenamiento como, por ejemplo, una ROM y una RAM. El aparato 50 de gestión centralizado está instalado, por ejemplo, en una sala de gestión central de un edificio. El aparato 50 de gestión centralizado gestiona la unidad 22 exterior y la unidad 21 interior. Específicamente, el aparato 50 de gestión centralizado monitoriza un estado de funcionamiento de la unidad 22 exterior y la unidad 21 interior, establece una temperatura de acondicionamiento de aire, controla el funcionamiento y la detención, y similares mediante la unidad 50a de control.

El aparato 50 de gestión centralizado según la presente realización ejecuta una operación de programación como control de la operación y detención del acondicionador 11 de aire. Esta operación de programación es una operación de inicio de la operación del acondicionador 11 de aire en un momento predeterminado (segundo tiempo) y finalización de la operación del acondicionador 11 de aire en un momento predeterminado (primer tiempo). El primer tiempo y el segundo tiempo se establecen como sigue, por ejemplo. En un caso donde el sistema de aire acondicionado se aplica a un edificio de oficinas, el primer tiempo se establece en un tiempo entre 18:00 y 22:00, por ejemplo, según una hora de cierre de una compañía que ocupa el edificio de oficinas, y el segundo tiempo se establece en un tiempo entre 6:00 y 10:00, por ejemplo, según una hora de apertura de la compañía. Cada uno del primer tiempo y el segundo tiempo se almacena en el almacenamiento provisto en el aparato 50 de gestión centralizado.

El aparato 50 de gestión centralizado según la presente realización ejecuta "control de prioridad de eficiencia" para hacer que la temperatura interior en el segundo tiempo alcance eficientemente una temperatura T_M objetivo. A continuación, se describirá en detalle este control de ejecución de eficiencia.

Ejemplo específico de control de prioridad de eficiencia

Durante una operación de calentamiento normal llevada a cabo por el acondicionador 11 de aire, la unidad 29 de control interior obtiene una capacidad requerida necesaria para hacer que la temperatura interior alcance la temperatura objetivo (temperatura establecida) en base a la temperatura detectada por el sensor 27 de temperatura interior, la temperatura objetivo interior y similares, y controla el grado de apertura de la válvula 24 de expansión interior, el número de revoluciones del ventilador 26 interior y similares. Por otro lado, la unidad 39 de control exterior controla el compresor 30 para satisfacer la capacidad requerida obtenida por la unidad 29 de control interior. En este caso, dado que se prioriza hacer que la temperatura interior alcance rápidamente la temperatura objetivo, el compresor 30 se opera a un gran número de revoluciones. Por lo tanto, la eficiencia energética se deteriora y el consumo de energía aumenta. Además, un viento fuerte soplado desde el ventilador 26 interior puede aumentar el ruido o hacer que una persona "golpeada" por el viento fuerte se sienta incómoda. Por lo tanto, se suprime un volumen de aire del ventilador 26 interior, y se reduce la eficiencia de calentamiento. Como se ha descrito anteriormente, la operación de calentamiento normal no se opera necesariamente en un estado óptimo en términos de consumo de energía y eficiencia de calentamiento.

Por otro lado, cuando no hay ninguna persona en la habitación, por ejemplo, entre el tiempo de cierre (primer tiempo) y el tiempo de inicio (segundo tiempo) de una compañía, es posible operar eficientemente el compresor 30 a varias revoluciones con un pequeño consumo de energía u operar el ventilador 26 interior a varias revoluciones con una alta eficiencia de calentamiento, y es posible calentar eficientemente la habitación mientras se reduce el consumo de energía. Por lo tanto, el aparato 50 de gestión centralizado según la presente realización tiene un modo de control para llevar a cabo una operación de precalentamiento entre el primer tiempo y el segundo tiempo como una forma del "control de prioridad de eficiencia".

Detalles del modo de control

La FIG. 3 es un gráfico que ilustra cambios en una temperatura T_{out} exterior y una temperatura T_{in} interior después de que el acondicionador 11 de aire se detenga en un tiempo predeterminado. Un gráfico indicado por una línea continua gruesa en la FIG. 3 representa la temperatura T_{in} interior. En la FIG. 3, el acondicionador 11 de aire se detiene en un primer tiempo t_e . Un gráfico indicado por una línea continua delgada en la FIG. 3 representa la temperatura T_{out} exterior.

La temperatura T_{out} exterior decrece progresivamente por la noche (por ejemplo, desde un poco antes del primer tiempo t_e hasta el segundo tiempo t_s en la FIG. 3), y después pasa a aumentar por la mañana. Por otro lado, la temperatura T_{in} interior se mantiene a la temperatura T_M objetivo predeterminada mediante el acondicionador 11 de

aire hasta el primer tiempo t_e (por ejemplo, 20:00), y en o después del primer tiempo t_e , se libera calor interior al exterior de la habitación desde las paredes exteriores, ventanas y similares del edificio debido a la detención del acondicionador 11 de aire, y disminuye gradualmente. En la presente realización, el aparato 50 de gestión centralizado ejecuta el control de prioridad de eficiencia para ajustar la temperatura T_{in} interior en un punto del segundo tiempo t_s a la temperatura T_M objetivo. En este momento, el compresor 30 funciona a un número de revoluciones con una alta eficiencia energética, por ejemplo, un número de revoluciones de aproximadamente el 50 % al 60 % de un número máximo de revoluciones, y el ventilador 26 interior funciona a un número máximo de revoluciones. Los ventiladores 26 interiores de todas las unidades 21 interiores son operados.

El aparato 50 de gestión centralizado según la presente realización tiene dos modos de control de un "primer modo" y un "segundo modo" como el control de prioridad de eficiencia, y selecciona y ejecuta uno de los modos de control en base a una condición predeterminada.

En la FIG. 3, los gráficos indicados por (A) y (B) representan la temperatura T_{in} interior cuando se lleva a cabo el control en el primer modo. El aparato 50 de gestión centralizado detiene la operación de calentamiento normal por el acondicionador 11 de aire en el primer tiempo t_e por la operación de programación, y luego comienza la operación de precalentamiento por el acondicionador 11 de aire antes del segundo tiempo t_s . El control de la operación de precalentamiento en el primer modo es el control de operar el acondicionador 11 de aire del primer tiempo t_e al segundo tiempo t_s , y detener el acondicionador 11 de aire cuando la temperatura interior aumenta a una temperatura T_H predeterminada (temperatura de precalentamiento) más alta que la temperatura T_M objetivo interior en el segundo tiempo t_s . La temperatura T_H de precalentamiento se establece de tal manera que la temperatura interior alcanza la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_s por una disminución de la temperatura interior después de que se detenga el acondicionador 11 de aire.

En el gráfico de (B), como representante, t_a , t_b , T_L , y T_H se asignan a un tiempo de inicio de precalentamiento, un tiempo de finalización de precalentamiento, la temperatura interior en un tiempo de inicio del precalentamiento y la temperatura interior en un tiempo de finalización del precalentamiento, respectivamente.

Inmediatamente después de que el acondicionador 11 de aire lleve a cabo la operación de calentamiento hasta el primer tiempo t_e , la temperatura T_{out} exterior es mayor que el segundo tiempo t_s . Por lo tanto, existe la posibilidad de que el acondicionador 11 de aire pueda llevar a cabo la operación de calentamiento con una eficiencia energética más alta inmediatamente después del primer tiempo t_e que inmediatamente antes del segundo tiempo t_s . En un caso donde el rendimiento de aislamiento térmico del edificio es alto, es menos probable que disminuya la temperatura interior. Por lo tanto, no es necesario ajustar la temperatura T_H de precalentamiento en tan alta, y es más probable que se suprima el consumo de energía.

En la FIG. 3, un gráfico indicado por (C) representa la temperatura T_{in} interior en un caso donde se lleva a cabo el control en el segundo modo. El control de la operación de precalentamiento en el segundo modo es el control para iniciar la operación del acondicionador 11 de aire en o después del primer tiempo t_e y aumentar la temperatura interior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_s . Por lo tanto, a diferencia de la operación de precalentamiento en el primer modo, la operación de precalentamiento en el segundo modo no aumenta la temperatura interior hasta que la temperatura supera la temperatura T_M objetivo.

(Condición de selección del primer modo y del segundo modo)

El aparato 50 de gestión centralizado selecciona y ejecuta el primer modo y el segundo modo en base a cualquiera de las siguientes condiciones.

(Condición 1) El consumo de energía es menor.

(Condición 2) Una carga eléctrica es menor.

El consumo de energía por el acondicionador 11 de aire puede obtenerse de la siguiente manera.

Como se ilustra en la FIG. 3, en un caso donde la operación de precalentamiento se lleva a cabo por el acondicionador 11 de aire, el consumo de energía (potencia eléctrica) P (J (=Ws)) puede expresarse mediante la siguiente ecuación (1).

Mat. 1

$$P = \frac{Q_a + Q_e}{COP_{ave}} \quad \dots (1)$$

En la ecuación (1), COP_{ave} es un valor promedio del coeficiente de rendimiento (COP, por sus siglas en inglés) que es la eficiencia del consumo de energía (coeficiente de rendimiento) desde el tiempo de inicio del precalentamiento t_a hasta el tiempo de finalización del precalentamiento t_b . Q_a (J) es una cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura interior de T_L a T_H , y puede expresarse mediante la siguiente ecuación (2).

Mat. 2

$$Q_a = C(T_H - T_L) \quad \dots (2)$$

Es preciso observar que C (J/K) es una capacidad calorífica del aire o un edificio en el espacio objetivo.

- 5 En la ecuación (1), Q_e (J) es una cantidad de pérdida de calor del edificio desde el tiempo t_a en el que se inicia la operación de precalentamiento hasta el segundo tiempo t_s , y puede expresarse mediante la siguiente ecuación (3).

Mat. 3

$$Q_e = \eta \int_{t_a}^{t_s} \Delta T dt \quad \dots (3)$$

Es preciso observar que η (W/K (= J/s)/K)) es un coeficiente de pérdida de calor del edificio, y ΔT (K (o °C)) es una diferencia entre la temperatura T_{in} interior y la temperatura T_{out} exterior.

- 10 En la ecuación (3), la temperatura T_{out} exterior es un valor predicho estimado en un punto del primer tiempo t_e . Por ejemplo, como la temperatura T_{out} exterior, se adopta un valor promedio o similar durante los últimos días. La temperatura T_{out} exterior puede obtenerse mediante aprendizaje automático usando diversos factores relacionados con la temperatura exterior pasada y la temperatura exterior como entradas. La temperatura T_{out} exterior puede ser información de previsión provista por un operador del negocio como, por ejemplo, un observatorio meteorológico.
- 15 En cualquier caso, la información de temperatura exterior se almacena en el almacenamiento del aparato 50 de gestión centralizado y se usa para el cálculo de la potencia eléctrica y similares. La temperatura T_{in} interior es también un valor predicho asumido en el punto del primer tiempo t_e . La temperatura T_{in} interior se estima a partir del valor de la temperatura T_{out} exterior en consideración a factores como, por ejemplo, una estructura, rendimiento de aislamiento térmico y área de suelo del edificio, y se almacena en el almacenamiento del aparato 50 de gestión centralizado.
- 20 El aparato 50 de gestión centralizado según la presente realización calcula valores de P en múltiples puntos entre el primer tiempo t_e y el segundo tiempo t_s . Entonces, tal como se ilustra en la FIG. 3(b), se obtiene una relación entre el tiempo de inicio de operación de precalentamiento y el consumo de energía (energía eléctrica) P. En un caso donde se adopta la Condición 1, el aparato 50 de gestión centralizado selecciona el modo de control con el menor consumo de energía y un tiempo de inicio del modo de control. En el ejemplo ilustrado en la FIG. 3, el consumo de energía es
- 25 el más pequeño en (B) del primer modo. Por lo tanto, en un caso donde se adopta la Condición 1, el aparato 50 de gestión centralizado inicia el control en el primer modo en el tiempo t_a .

Por otro lado, en un caso donde se adopta la Condición 2, el aparato 50 de gestión centralizado multiplica además el consumo de energía (potencia eléctrica) P por una carga por unidad de potencia eléctrica (precio unitario) para obtener la carga eléctrica. El aparato 50 de gestión centralizado selecciona el modo de control con la carga eléctrica más baja y el tiempo de inicio del modo de control. Por consiguiente, es posible ejecutar el control de supresión de eficiencia en el que se suprime la carga de electricidad. Dado que la carga por unidad de potencia eléctrica puede reducirse dependiendo de una zona horaria como, por ejemplo, tarde por la noche, en un caso donde se adopta la Condición 2, la operación de precalentamiento ventajosa en términos no solo de una magnitud de la potencia P eléctrica sino también puede ejecutarse el coste.

- 35 El rendimiento de aislamiento térmico del edificio al que se aplica el sistema de aire acondicionado tiene una gran influencia en un cambio en la temperatura T_{in} interior. Por ejemplo, cuando el rendimiento de aislamiento térmico del edificio es alto, una disminución en la temperatura interior se vuelve moderada incluso después de que se detenga el funcionamiento del acondicionador 11 de aire, y la temperatura interior puede aumentarse en un corto tiempo. Por lo tanto, en la presente realización, al incluir la cantidad Q_e de pérdida de calor en la ecuación (1), el consumo de energía
- 40 se puede obtener en consideración de una pérdida de calor del edificio desde el tiempo t_a de inicio de la operación de precalentamiento hasta el segundo tiempo t_s .

- El COP que indica la eficiencia de consumo de energía (coeficiente de rendimiento) del acondicionador 11 de aire se obtiene a partir de la capacidad de calentamiento (cantidad de calor de calentamiento) y el consumo de energía, y cambia según la temperatura T_{out} exterior. El COP, que varía dependiendo de las características del dispositivo, se
- 45 puede obtener a partir del consumo de energía y la capacidad de calentamiento con referencia a la norma ISO 16358-2. Por otro lado, en un caso donde la operación de calentamiento se lleva a cabo por el acondicionador 11 de aire, cuando la temperatura T_{out} exterior está en un intervalo de temperatura predeterminado, por ejemplo, de 5,5 °C a -7,0 °C, la operación de descongelación de invertir el flujo de refrigerante en el circuito de refrigerante se lleva a cabo periódicamente, y se elimina la escarcha que se adhiere a la unidad 22 exterior. Durante la operación de descongelación, la sala no se calienta, y se consume energía eléctrica para fundir la escarcha, y por tanto el COP disminuye. Por lo tanto, cuando la operación de precalentamiento se lleva a cabo en el intervalo de temperatura en el que se produce la operación de descongelación, el consumo de energía aumenta. En la presente realización, también se adopta un valor en consideración de la operación de descongelación como COP_{ave} (es preciso ver la ecuación (1)) usado para obtener el consumo de energía, y por tanto la operación de precalentamiento puede llevarse a cabo en un
- 50

momento más apropiado.

(Procesamiento de la determinación de la selección de modo)

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de procesamiento para determinar un modo de control en el control de prioridad de eficiencia. Para llevar a cabo el control de prioridad de eficiencia, el aparato 50 de gestión centralizado determina si el tiempo ha alcanzado el primer tiempo t_e como se ilustra en la etapa E1 en la FIG. 4. Cuando se determina que el tiempo ha alcanzado el primer tiempo t_e , el aparato 50 de gestión centralizado calcula un consumo de energía (Condición 1) o una carga de electricidad (Condición 2) en un caso donde el control de prioridad de eficiencia se lleva a cabo en múltiples puntos entre el primer tiempo t_e y el segundo tiempo t_s (etapa E2).

El aparato 50 de gestión centralizado determina cuál del primer modo o el segundo modo es ventajoso en términos de consumo de energía o carga eléctrica (etapa E3), y selecciona y ejecuta un modo de control más ventajoso (etapas E4 y E5). Como se ha descrito anteriormente, el acondicionador 11 de aire lleva a cabo una operación de precalentamiento apropiada, y la temperatura interior puede alcanzar la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_s .

Realización 2

El aparato 50 de gestión centralizado según la Realización 2 tiene un modo de control para llevar a cabo una "operación de preenfriamiento" entre el primer tiempo y el segundo tiempo como una forma de "control de prioridad de eficiencia". El acondicionador 11 de aire según la presente realización lleva a cabo la operación de enfriamiento para disminuir al menos la temperatura interior.

Detalles del modo de control

La FIG. 5 es un gráfico que ilustra cambios en la temperatura T_{out} exterior y la temperatura T_{in} interior después de que el acondicionador 11 de aire se detenga en un tiempo predeterminado en un sistema de aire acondicionado según la Realización 2. Un gráfico indicado por una línea continua gruesa en la FIG. 5 representa la temperatura T_{in} interior. En la FIG. 5, el acondicionador 11 de aire se detiene en el primer tiempo t_e . Un gráfico indicado por una línea continua delgada en la FIG. 5 representa la temperatura T_{out} exterior.

En verano y similares, la temperatura T_{out} exterior aumenta progresivamente, por ejemplo, de la mañana temprana al día (por ejemplo, de ligeramente antes del primer tiempo t_e al segundo tiempo t_s en la FIG. 5). Por otro lado, la temperatura T_{in} interior se mantiene a la temperatura T_M objetivo predeterminada mediante el acondicionador 11 de aire hasta el primer tiempo (por ejemplo, 6:00 a. m.) t_e , y en o después del primer tiempo t_e , el calor exterior entra en la habitación desde las paredes exteriores, ventanas y similares del edificio debido a la detención del acondicionador 11 de aire, y aumenta gradualmente. En la presente realización, el aparato 50 de gestión centralizado ejecuta el control de prioridad de eficiencia para ajustar la temperatura T_{in} interior en el punto del segundo tiempo (por ejemplo, 12:00 p. m.) t_s a la temperatura T_M objetivo. En este momento, el compresor 30 funciona a un número de revoluciones con una alta eficiencia energética, por ejemplo, un número de revoluciones de aproximadamente el 50 % al 60 % de un número máximo de revoluciones, y el ventilador 26 interior funciona a un número máximo de revoluciones. Los ventiladores 26 interiores de todas las unidades 21 interiores son operados.

El aparato 50 de gestión centralizado según la presente realización tiene dos modos de control de un "primer modo" y un "segundo modo" como el control de prioridad de eficiencia, y selecciona y ejecuta uno de los modos de control en base a una condición predeterminada.

En la FIG. 5, los gráficos indicados por (A) y (B) representan la temperatura T_{in} interior cuando se lleva a cabo el control en el primer modo. El aparato 50 de gestión centralizado detiene la operación de enfriamiento normal por el acondicionador 11 de aire en el primer tiempo t_e por la operación de programación, y luego comienza la operación de preenfriamiento por el acondicionador 11 de aire antes del segundo tiempo t_s . El control de la operación de preenfriamiento en el primer modo es el control de operar el acondicionador 11 de aire del primer tiempo t_e al segundo tiempo t_s , y detener el acondicionador 11 de aire cuando la temperatura interior disminuye a una temperatura T_L predeterminada (temperatura de preenfriamiento) menor que la temperatura T_M objetivo interior en el segundo tiempo t_s . La temperatura T_L de preenfriamiento se establece de tal manera que la temperatura interior alcanza la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_s mediante un aumento de la temperatura interior después de que se detenga el acondicionador 11 de aire.

En el gráfico de (B), como representante, t_a , t_b , T_H , y T_L se asignan a un tiempo de inicio de preenfriamiento, un tiempo de finalización de preenfriamiento, la temperatura interior en un tiempo de inicio del preenfriamiento y la temperatura interior en un tiempo de finalización del preenfriamiento, respectivamente.

Inmediatamente después de que el acondicionador 11 de aire lleve a cabo la operación de enfriamiento hasta el primer tiempo t_e , la temperatura T_{in} interior está más cerca de la temperatura T_M objetivo que inmediatamente antes del segundo tiempo t_s . Por lo tanto, existe la posibilidad de que el acondicionador 11 de aire pueda llevar a cabo la operación de enfriamiento con una eficiencia energética más alta inmediatamente después del primer tiempo t_e que inmediatamente antes del segundo tiempo t_s . Sin embargo, inmediatamente después de que el acondicionador 11 de

aire lleve a cabo la operación de enfriamiento hasta el primer tiempo t_e , la temperatura T_{out} exterior es inferior al segundo tiempo t_s . Por lo tanto, existe la posibilidad de que el acondicionador 11 de aire pueda llevar a cabo la operación de enfriamiento con una eficiencia energética más alta inmediatamente después del primer tiempo t_e que inmediatamente antes del segundo tiempo t_s . En un caso donde el rendimiento de aislamiento térmico del edificio es alto, es menos probable que aumente la temperatura interior. Por lo tanto, no es necesario ajustar la temperatura T_L de preenfriamiento tan baja, y es más probable que se suprima el consumo de energía.

En la FIG. 5, un gráfico indicado por (C) representa la temperatura T_{in} interior en un caso donde se lleva a cabo el control en el segundo modo. El control de la operación de preenfriamiento en el segundo modo es el control de iniciar la operación del acondicionador 11 de aire en o después del primer tiempo t_e y disminuir la temperatura interior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_s . Por lo tanto, a diferencia de la operación de preenfriamiento en el primer modo, la operación de preenfriamiento en el segundo modo no disminuye la temperatura interior hasta que la temperatura se vuelve más baja que la temperatura T_M objetivo.

Como en el caso de la Realización 1, el aparato 50 de gestión centralizado según la presente realización selecciona y ejecuta el primer modo o el segundo modo con la condición de que el consumo de energía sea menor o la carga eléctrica sea menor. El consumo de energía y la carga eléctrica por el acondicionador 11 de aire pueden calcularse sustituyendo el método de cálculo en la Realización 1 por la operación de enfriamiento (operación de preenfriamiento). El aparato 50 de gestión centralizado según la presente realización puede llevar a cabo el procesamiento de determinación de la selección de un modo de control según un procedimiento ilustrado en el diagrama de flujo de la FIG. 4.

Otra realización

(Segundo modo)

El segundo modo en el control de prioridad de eficiencia descrito anteriormente es el control de aumentar o disminuir la temperatura interior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_s . Sin embargo, el segundo modo puede ser el control de inicio de la operación en el segundo tiempo t_s . En este caso, dado que la operación de precalentamiento y la operación de preenfriamiento se llevan a cabo solo en el primer modo, el control de prioridad de eficiencia por el aparato 50 de gestión centralizado se selecciona entre la operación de precalentamiento o la operación de preenfriamiento en el primer modo y la operación normal en el segundo modo, y se selecciona una operación con menor consumo de energía o menor carga de electricidad.

(Primer tiempo)

El primer tiempo t_e descrito anteriormente es un tiempo en el que el acondicionador 11 de aire se detiene debido a la operación de programación. Sin embargo, puede adoptarse cualquiera de los siguientes tiempos como el primer tiempo t_e .

(a) Tiempo en el que no aparece ninguna persona en el espacio objetivo.

(b) Tiempo en el que el espacio objetivo ya no está en uso.

En un caso donde el control de prioridad de eficiencia se lleva a cabo en el tiempo de (a) o (b), no se requiere que la temperatura del espacio objetivo alcance la temperatura T_M objetivo rápidamente, y no hay necesidad de considerar la posibilidad de hacer que una persona se sienta incómoda. Por lo tanto, es posible llevar a cabo una operación con bajo consumo de energía y alta eficiencia de calentamiento o alta eficiencia de enfriamiento.

En un caso donde (a) o (b) se adopta como el primer tiempo t_e , por ejemplo, se pueden adoptar los siguientes medios para determinar si el tiempo ha alcanzado el primer tiempo t_e .

(I) Detección de una persona en el espacio objetivo.

(II) Detección de iluminación del espacio objetivo que se apaga.

(III) Detección del espacio objetivo o del edificio que está bloqueado.

La detección de (I) puede llevarse a cabo instalando un sensor humano en el espacio objetivo. Alternativamente, se instala una cámara en el espacio objetivo, y la presencia o ausencia de una persona puede determinarse procesando una imagen capturada.

La detección de (II) puede llevarse a cabo, por ejemplo, detectando, mediante un sensor, que la iluminación del espacio objetivo está apagada y recibiendo una señal de detección del sensor mediante el aparato 50 de gestión centralizado.

La detección de (III) puede llevarse a cabo, por ejemplo, detectando, mediante un sensor, que el espacio objetivo o el edificio está bloqueado y recibiendo una señal de detección del sensor mediante el aparato 50 de gestión centralizado.

(Temperatura de precalentamiento y temperatura de preenfriamiento)

En la Realización 1, la temperatura T_H de precalentamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo en el segundo tiempo t_s se convierte en la temperatura T_M objetivo en el primer modo del control de prioridad de eficiencia. Sin embargo, en el sistema de aire acondicionado de la presente invención, dado que es suficiente lograr una situación en la cual el espacio objetivo se calienta en el segundo tiempo t_s con mayor eficiencia que en un caso donde el espacio objetivo se calienta haciendo funcionar el acondicionador 11 de aire en un tiempo cercano al segundo tiempo t_s , la temperatura T_H de precalentamiento puede establecerse de manera que la temperatura del espacio objetivo en el segundo tiempo t_s se vuelve más alta que la temperatura T_M objetivo. De manera similar, en la Realización 2, la temperatura T_L de preenfriamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo en el segundo tiempo t_s se convierte en la temperatura T_M objetivo en el primer modo del control de prioridad de eficiencia. Sin embargo, en el sistema de aire acondicionado de la presente invención, dado que es suficiente lograr una situación en la cual el espacio objetivo se enfría en el segundo tiempo t_s con mayor eficiencia que en un caso donde el espacio objetivo se enfría haciendo funcionar el acondicionador 11 de aire en un tiempo cercano al segundo tiempo t_s , la temperatura T_L de preenfriamiento puede establecerse de manera que la temperatura del espacio objetivo en el segundo tiempo t_s se vuelva más baja que la temperatura T_M objetivo.

(Controlador de aire acondicionado)

La FIG. 6 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema de aire acondicionado según otra realización.

El sistema de aire acondicionado ilustrado en la FIG. 6 incluye un servidor 55 de gestión. El servidor 55 de gestión se provee en una ubicación remota lejos del edificio en el cual está instalado el acondicionador 11 de aire. El servidor 55 de gestión incluye, por ejemplo, un ordenador personal que incluye una unidad 55a de control que tiene una unidad de cálculo como, por ejemplo, una CPU y un almacenamiento como, por ejemplo, una ROM y una RAM. El aparato 50 de gestión centralizado y el servidor 55 de gestión están conectados de forma comunicable a través de una red 54 como, por ejemplo, Internet.

En un caso donde el sistema de aire acondicionado incluye el servidor 55 de gestión como en el ejemplo ilustrado en la FIG. 6, en lugar del aparato 50 de gestión centralizado, el servidor 55 de gestión puede ejecutar el control de prioridad de eficiencia. En un caso donde el sistema de aire acondicionado no incluye el aparato 50 de gestión centralizado, la unidad 39 de control exterior y la unidad 29 de control interior pueden conectarse al servidor 55 de gestión a través de la red 54.

En un caso donde el sistema de aire acondicionado no incluye el aparato 50 de gestión centralizado y el servidor 55 de gestión, la unidad 29 de control interior y/o la unidad 39 de control exterior del acondicionador 11 de aire pueden ejecutar el control de prioridad de eficiencia. En este caso, la unidad 29 de control interior y/o la unidad 39 de control exterior del acondicionador 11 de aire constituyen una unidad de control que ejecuta el control de prioridad de eficiencia.

El aparato 50 de gestión centralizado, el servidor 55 de gestión, la unidad 39 de control exterior o la unidad 29 de control interior pueden configurarse para poder ejecutar tanto la operación de precalentamiento como la operación de preenfriamiento en lugar de la operación de precalentamiento o la operación de preenfriamiento como el primer modo del control de prioridad de eficiencia. En este caso, por ejemplo, cuando el acondicionador 11 de aire lleva a cabo la operación de calefacción en invierno, el aparato 50 de gestión centralizado y similares pueden llevar a cabo la operación de precalentamiento como el primer modo, y cuando el acondicionador 11 de aire lleva a cabo la operación de enfriamiento en verano, por ejemplo, la operación de preenfriamiento puede llevarse a cabo como el primer modo.

Efectos funcionales de las realizaciones

(1) El sistema de aire acondicionado según la realización anterior incluye el acondicionador 11 de aire que ajusta la temperatura del espacio objetivo y el controlador de aire acondicionado (el aparato 50 de gestión centralizado o el servidor 55 de gestión) que controla el acondicionador 11 de aire, y el controlador 50 o 55 de aire acondicionado tiene, como modo de control, el primer modo en el que el acondicionador 11 de aire funciona en la operación de precalentamiento o la operación de preenfriamiento en o después del primer tiempo t_e establecido con antelación y en o antes del segundo tiempo t_s cuando el espacio objetivo se usa a continuación. El primer modo es el control de funcionamiento del acondicionador 11 de aire y la detención del acondicionador 11 de aire cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta hasta la temperatura de precalentamiento superior a la temperatura T_M objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo t_s o cuando la temperatura del espacio objetivo disminuye hasta la temperatura T_L de preenfriamiento menor que la temperatura T_M objetivo. La temperatura T_H de precalentamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura T_M objetivo o una temperatura superior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_s debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador 11 de aire se detenga en el primer modo. La temperatura T_L de preenfriamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura T_M objetivo o una temperatura inferior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_s mediante un aumento

de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador 11 de aire se detenga en el primer modo.

En general, el acondicionador 11 de aire usado en una oficina o similar lleva a cabo una operación de programación para funcionar en una zona horaria en la que se usa el espacio objetivo y para detenerse en una zona horaria en la que no se usa el espacio objetivo. La temperatura del espacio objetivo disminuye o aumenta gradualmente desde la temperatura T_M objetivo (temperatura establecida) del espacio objetivo entre un final de utilización del espacio objetivo y la siguiente utilización del espacio objetivo. Por lo tanto, la temperatura del espacio objetivo está más cerca de la temperatura T_M objetivo inmediatamente después del final del uso del espacio objetivo que inmediatamente antes del siguiente uso del espacio objetivo, y es ventajoso en términos de eficiencia energética operar el acondicionador 11 de aire en ese punto temporal. En el sistema de aire acondicionado según la presente realización, controlando el aire 11 acondicionado en el primer modo, la temperatura del espacio objetivo aumenta o disminuye desde una temperatura más cercana a la temperatura T_M objetivo que inmediatamente antes del segundo tiempo t_s , y después de eso, la temperatura del espacio objetivo puede acercarse a la temperatura T_M objetivo mediante una disminución de la temperatura o un aumento de la temperatura natural. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente energéticamente.

(2) En la realización anterior, el controlador 50 o 55 de aire acondicionado tiene el segundo modo como un modo de control junto con el primer modo. En un caso donde el primer modo es un modo de control en el que el acondicionador 11 de aire lleva a cabo la operación de precalentamiento, el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador 11 de aire se opera desde una temperatura inferior a la temperatura T_M objetivo del segundo tiempo t_s para aumentar la temperatura del espacio objetivo a la temperatura T_M objetivo. En un caso donde el primer modo es un modo de control en el que el acondicionador 11 de aire lleva a cabo la operación de preenfriamiento, el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador 11 de aire se opera desde una temperatura más alta que la temperatura T_M objetivo del segundo tiempo t_s para disminuir la temperatura del espacio objetivo a la temperatura T_M objetivo. El controlador 50 o 55 de aire acondicionado selecciona y ejecuta el primer modo o el segundo modo en base a un criterio de determinación predeterminado. Por lo tanto, es posible operar el acondicionador 11 de aire en un modo de control más apropiado según el criterio de determinación predeterminado.

(3) En la realización anterior, el segundo modo es un modo de control para hacer que la temperatura del espacio objetivo alcance la temperatura T_M objetivo en el segundo tiempo t_s . Alternativamente, el segundo modo puede ser un modo de control en el que el acondicionador 11 de aire se opera desde el segundo tiempo t_s para hacer que la temperatura del espacio objetivo alcance la temperatura T_M objetivo. En este caso, es posible determinar cuál de la operación de precalentamiento y la operación de preenfriamiento o la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento normales es ventajosa en términos del consumo de energía o la carga eléctrica, y adoptar cualquiera de las operaciones.

(4) En la realización anterior, el controlador 50 o 55 de aire acondicionado ejecuta un modo de control del primer modo o del segundo modo con un menor consumo de energía. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente en términos de energía.

(5) En la realización anterior, el controlador 50 o 55 de aire acondicionado ejecuta un modo de control del primer modo o del segundo modo con una carga eléctrica más baja. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente en términos de coste.

(6) En la realización anterior, el controlador 50 o 55 de aire acondicionado ejecuta el primer modo o el segundo modo sobre la base de un consumo de energía obtenido en consideración del rendimiento de aislamiento térmico en el espacio objetivo. Dado que el rendimiento de aislamiento térmico del espacio objetivo afecta al consumo de energía, se puede ejecutar un modo de control más apropiado considerando el rendimiento de aislamiento térmico del espacio objetivo en la obtención del consumo de energía.

(7) En la realización anterior, el controlador 50 o 55 de aire acondicionado ejecuta el primer modo o el segundo modo sobre la base de un consumo de energía obtenido en consideración de un valor predicho de una temperatura exterior en o después del primer tiempo t_e . Dado que la temperatura exterior afecta al consumo de energía, se puede ejecutar un modo de control más apropiado considerando el valor predicho de la temperatura exterior en la obtención del consumo de energía.

(8) En la realización anterior, el controlador 50 o 55 de aire acondicionado ejecuta el primer modo o el segundo modo en base a un consumo de energía obtenido en consideración de un valor predicho de una diferencia entre la temperatura del espacio objetivo y la temperatura exterior en o después del primer tiempo t_e . Dado que la diferencia entre la temperatura del espacio objetivo y la temperatura exterior afecta al consumo de energía, se puede ejecutar un modo de control más apropiado considerando el valor predicho de la diferencia entre la temperatura del espacio objetivo y la temperatura exterior en la obtención del consumo de energía.

(9) En la realización anterior, el controlador 50 o 55 de aire acondicionado ejecuta el primer modo y el segundo modo sobre la base de un consumo de energía obtenido en consideración de la necesidad de una operación de descongelación según un valor predicho de la temperatura exterior. En un caso donde la temperatura exterior está en un intervalo de temperatura predeterminado, dado que el consumo de energía se aumenta haciendo funcionar el

acondicionador 11 de aire en la operación de descongelación, puede ejecutarse un modo de control más apropiado considerando la necesidad de la operación de descongelación en la obtención del consumo de energía.

(10) En la realización anterior, el primer tiempo t_1 es un tiempo en el que el acondicionador 11 de aire se detiene en la operación de programación, un tiempo en el que el espacio objetivo ya no está en uso, o un tiempo en el que ninguna persona aparece en el espacio objetivo. En cualquier caso, existe una alta posibilidad de que ninguna persona esté en el espacio objetivo y, por lo tanto, es posible llevar a cabo una conducción con prioridad dada a la eficiencia.

(11) El acondicionador 11 de aire según otra realización descrita anteriormente incluye una unidad de control (unidad 29 de control interior y/o unidad 39 de control exterior) que tiene, como modo de control, un primer modo en el que el acondicionador 11 de aire se opera en la operación de precalentamiento o la operación de preenfriamiento en o después del primer tiempo t_1 establecido con antelación y en o antes del segundo tiempo t_2 en el que se usa el espacio objetivo a continuación, en donde el primer modo es el control en el que se opera el acondicionador 11 de aire y el acondicionador 11 de aire se detiene cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta a la temperatura T_H de precalentamiento más alta que la temperatura T_M objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo t_2 o cuando la temperatura del espacio objetivo disminuye hasta la temperatura T_L de preenfriamiento menor que la temperatura T_M objetivo. La temperatura T_H de precalentamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura T_M objetivo o una temperatura superior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_2 debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador 11 de aire se detenga en el primer modo. La temperatura T_L de preenfriamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura T_M objetivo o una temperatura inferior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_2 mediante un aumento de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador 11 de aire se detenga en el primer modo.

En el acondicionador 11 de aire que tiene la configuración anterior, controlando el acondicionador de aire en el primer modo mediante la unidad de control, la temperatura del espacio objetivo aumenta o disminuye desde una temperatura más cercana a la temperatura T_M objetivo que inmediatamente antes del segundo tiempo t_2 , y después de eso, la temperatura del espacio objetivo puede acercarse a la temperatura T_M objetivo mediante una disminución de la temperatura o un aumento de la temperatura natural. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente energéticamente.

(12) El método de control de acondicionamiento de aire según la realización anterior es un método de control de acondicionamiento de aire para controlar el acondicionador 11 de aire que ajusta la temperatura del espacio objetivo, incluyendo el método de control de acondicionamiento de aire hacer funcionar el acondicionador 11 de aire en una primera etapa en o después de un primer tiempo establecido con antelación y en o antes de un segundo tiempo t_2 en el que se usa a continuación el espacio objetivo, y detener el acondicionador 11 de aire en una segunda etapa cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta hasta una temperatura T_H de precalentamiento más alta que una temperatura objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo o disminuye hasta una temperatura T_L de preenfriamiento menor que la temperatura objetivo. La temperatura T_H de precalentamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura T_M objetivo o una temperatura superior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_2 debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador 11 de aire se detenga en la segunda etapa. La temperatura T_L de preenfriamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura T_M objetivo o una temperatura inferior a la temperatura T_M objetivo en el punto del segundo tiempo t_2 debido a un aumento de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador 11 de aire se detenga en la segunda etapa.

En el método de control de acondicionamiento de aire que tiene la configuración anterior, controlando el acondicionador 11 de aire en el primer modo, la temperatura del espacio objetivo aumenta o disminuye desde una temperatura más cercana a la temperatura T_M objetivo que inmediatamente antes del segundo tiempo t_2 y, después de eso, la temperatura del espacio objetivo puede acercarse a la temperatura T_M objetivo mediante una disminución de la temperatura o un aumento de la temperatura natural. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una operación eficiente energéticamente.

Lista de signos de referencia 11: acondicionador de aire

29: unidad de control interior

39: unidad de control exterior

50: aparato de gestión centralizado (controlador de aire acondicionado)

55: servidor de gestión (controlador de aire acondicionado)

T_M : temperatura objetivo

T_{in} : temperatura interior

T_{out} : temperatura exterior

t_e : primer tiempo

t_s : segundo tiempo

REIVINDICACIONES

1. Un controlador de aire acondicionado que controla un acondicionador (11) de aire que ajusta una temperatura de un espacio objetivo, en donde

5 el controlador de aire acondicionado tiene, como modo de control, un primer modo en el que el acondicionador (11) de aire lleva a cabo una operación de precalentamiento o una operación de preenfriamiento en o después de un primer tiempo (t_e) establecido con antelación y en o antes de un segundo tiempo (t_s) en el que se usa a continuación el espacio objetivo,

10 el primer modo es el control del funcionamiento del acondicionador (11) de aire y la detención del acondicionador (11) de aire cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta hasta una temperatura (T_H) de precalentamiento superior a una temperatura (T_M) objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo (t_s) o cuando la temperatura del espacio objetivo disminuye hasta una temperatura (T_L) de preenfriamiento inferior a la temperatura (T_M) objetivo,

15 la temperatura (T_H) de precalentamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura (T_M) objetivo o más alta que la temperatura (T_M) objetivo en un punto del segundo tiempo (t_s) debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador (11) de aire se detenga en el primer modo, y

la temperatura (T_L) de preenfriamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura (T_M) objetivo o inferior a la temperatura (T_M) objetivo en el punto del segundo tiempo (t_s) debido a un aumento de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador (11) de aire se detenga en el primer modo, en donde

20 el controlador (50, 55) de aire acondicionado tiene un segundo modo como un modo de control junto con el primer modo,

25 en un caso donde el primer modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire lleva a cabo la operación de precalentamiento, el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire funciona desde una temperatura inferior a la temperatura (T_M) objetivo en el segundo tiempo (t_s) para aumentar la temperatura del espacio objetivo a la temperatura (T_M) objetivo,

en un caso donde el primer modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire lleva a cabo la operación de preenfriamiento, el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire funciona desde una temperatura superior a la temperatura (T_M) objetivo en el segundo tiempo (t_s) para disminuir la temperatura del espacio objetivo a la temperatura (T_M) objetivo, y

30 el controlador (50, 55) de aire acondicionado selecciona y ejecuta el primer modo o el segundo modo basándose en un criterio de determinación predeterminado.

2. Un sistema de aire acondicionado que comprende:

un acondicionador (11) de aire que ajusta una temperatura de un espacio objetivo; y

35 un controlador (50, 55, 29, 39) de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1 que controla el acondicionador (11) de aire.

3. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 2, en donde el segundo modo es un modo de control para hacer que la temperatura del espacio objetivo alcance la temperatura (T_M) objetivo en el segundo tiempo (t_s).

40 4. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 2, en donde el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire se opera desde el segundo tiempo (t_s) para hacer que la temperatura del espacio objetivo alcance la temperatura (T_M) objetivo.

5. El sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el controlador (50, 55) de aire acondicionado ejecuta un modo de control del primer modo o del segundo modo con un menor consumo de energía.

45 6. El sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el controlador (50, 55) de aire acondicionado ejecuta un modo de control del primer modo o del segundo modo con una carga eléctrica más baja.

7. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 5 o 6, en donde el controlador (50, 55) de aire acondicionado ejecuta el primer modo o el segundo modo en base a un consumo de energía obtenido en consideración del rendimiento de aislamiento térmico en el espacio objetivo.

50

8. El sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde el controlador (50, 55) de aire acondicionado ejecuta el primer modo o el segundo modo en base a un consumo de energía obtenido en consideración de un valor predicho de una temperatura (T_{out}) exterior en o después del primer tiempo (t_e).
- 5 9. El sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde el controlador (50, 55) de aire acondicionado ejecuta el primer modo o el segundo modo en base a un consumo de energía obtenido en consideración de un valor predicho de una diferencia entre una temperatura (T_{in}) del espacio objetivo y la temperatura (T_{out}) exterior en o después del primer tiempo (t_e).
10. El sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en donde el controlador (50, 55) de aire acondicionado ejecuta el primer modo y el segundo modo basándose en un consumo de energía obtenido en consideración de la necesidad de una operación de descongelación según un valor predicho de la temperatura exterior.
- 10 11. El sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el primer tiempo (t_e) es un tiempo en el que el espacio objetivo ya no está en uso.
12. El sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el primer tiempo (t_e) es un tiempo en el que el acondicionador (11) de aire se detiene en una operación de programación.
- 15 13. El sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el primer tiempo (t_e) es un tiempo en el que no aparece ninguna persona en el espacio objetivo.
14. Un método de control de acondicionamiento de aire para controlar un acondicionador (11) de aire que ajusta una temperatura de un espacio objetivo, comprendiendo el método de control de acondicionamiento de aire, como primer modo:
- 20 operar el acondicionador (11) de aire en una primera etapa en o después de un primer tiempo (t_e) establecido con antelación y en o antes de un segundo tiempo (t_s) en el que se usa a continuación el espacio objetivo; y
- detener el acondicionador (11) de aire en una segunda etapa cuando la temperatura del espacio objetivo aumenta hasta una temperatura (T_H) de precalentamiento superior a una temperatura (T_M) objetivo del espacio objetivo en el segundo tiempo (t_s) o disminuye hasta una temperatura (T_L) de preenfriamiento inferior a la temperatura (T_M) objetivo, en donde
- 25 la temperatura (T_H) de precalentamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura (T_M) objetivo o más alta que la temperatura (T_M) objetivo en un punto del segundo tiempo (t_s) debido a una disminución de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador (11) de aire se detenga en la segunda etapa, y
- 30 la temperatura (T_L) de preenfriamiento se establece de tal manera que la temperatura del espacio objetivo se convierte en la temperatura (T_M) objetivo o inferior a la temperatura (T_M) objetivo en el punto del segundo tiempo (t_s) debido a un aumento de la temperatura del espacio objetivo después de que el acondicionador (11) de aire se detenga en la segunda etapa, teniendo además el método de control un segundo modo como modo de control
- 35 en un caso donde el primer modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire lleva a cabo la operación de precalentamiento, el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire funciona desde una temperatura inferior a la temperatura (T_M) objetivo en el segundo tiempo (t_s) para aumentar la temperatura del espacio objetivo a la temperatura (T_M) objetivo,
- 40 en un caso donde el primer modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire lleva a cabo la operación de preenfriamiento, el segundo modo es un modo de control en el que el acondicionador (11) de aire funciona desde una temperatura superior a la temperatura (T_M) objetivo en el segundo tiempo (t_s) para disminuir la temperatura del espacio objetivo a la temperatura (T_M) objetivo, y
- el método de control comprende seleccionar y ejecutar el primer modo o el segundo modo basándose en un criterio de determinación predeterminado.

FIG. 1

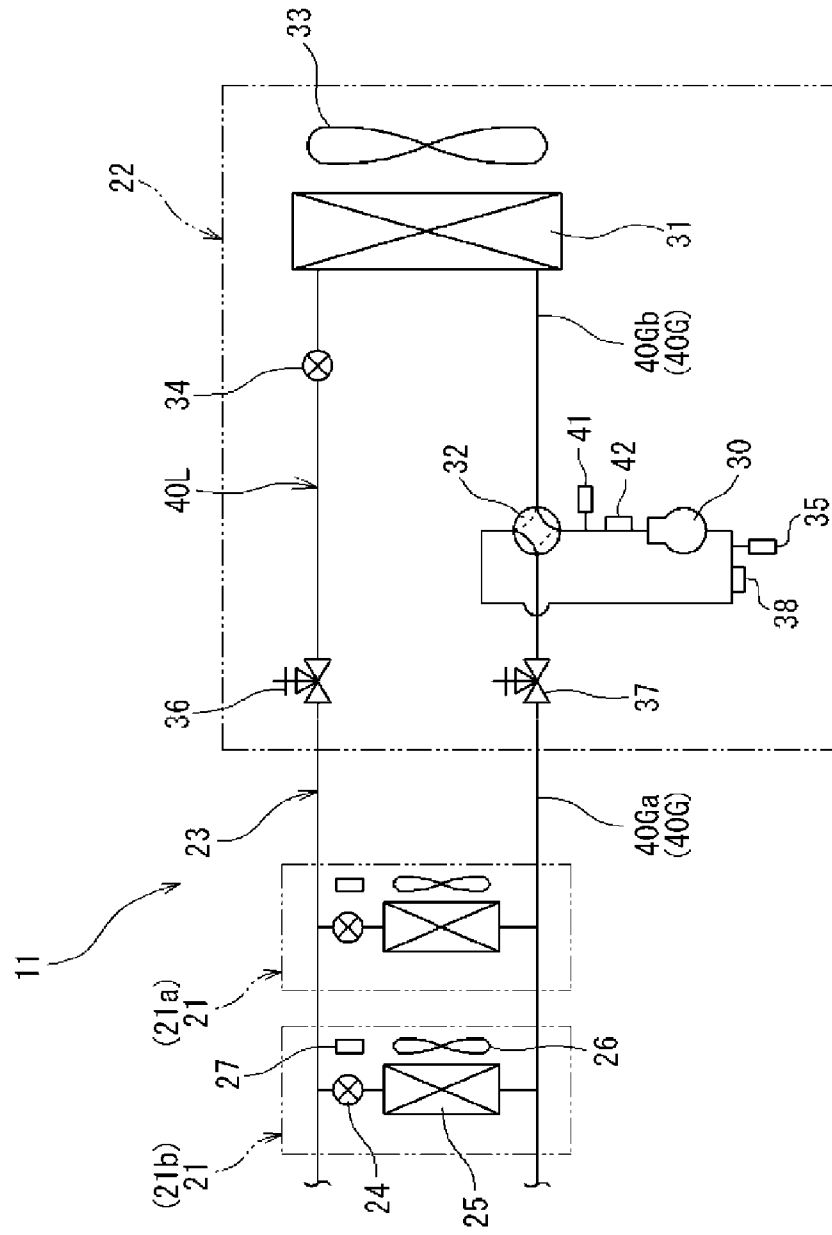


FIG. 2

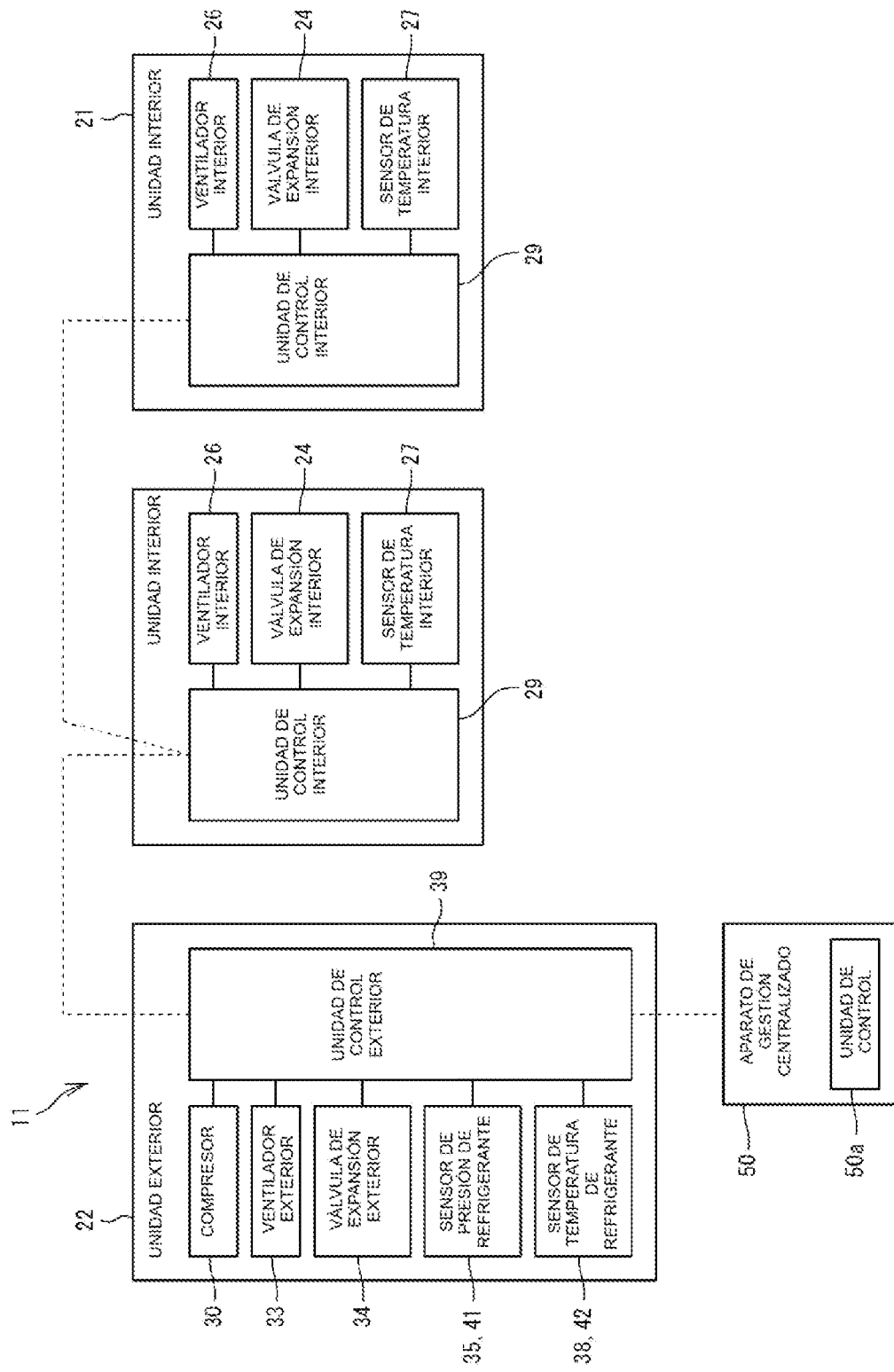


FIG. 3

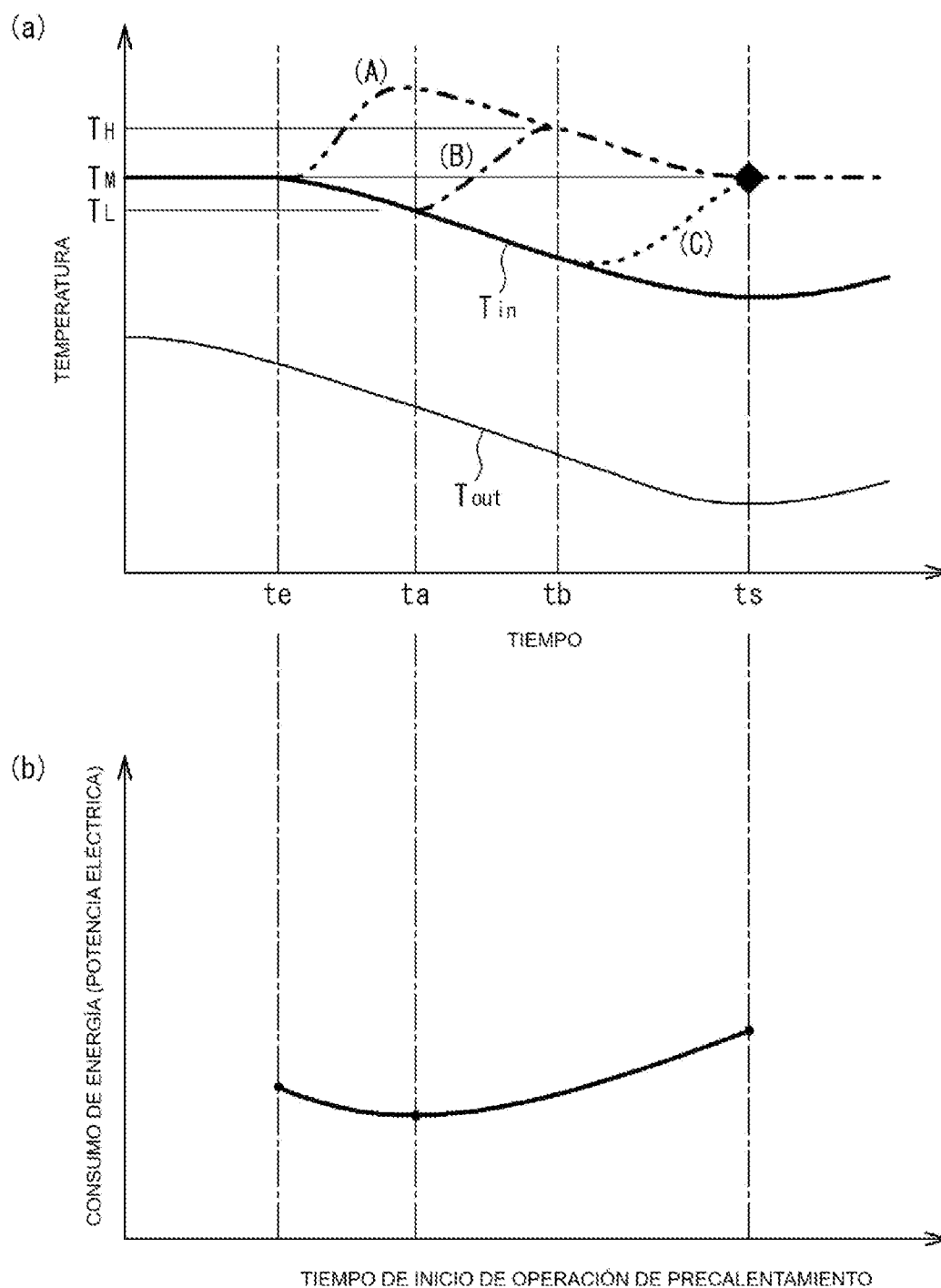


FIG. 4

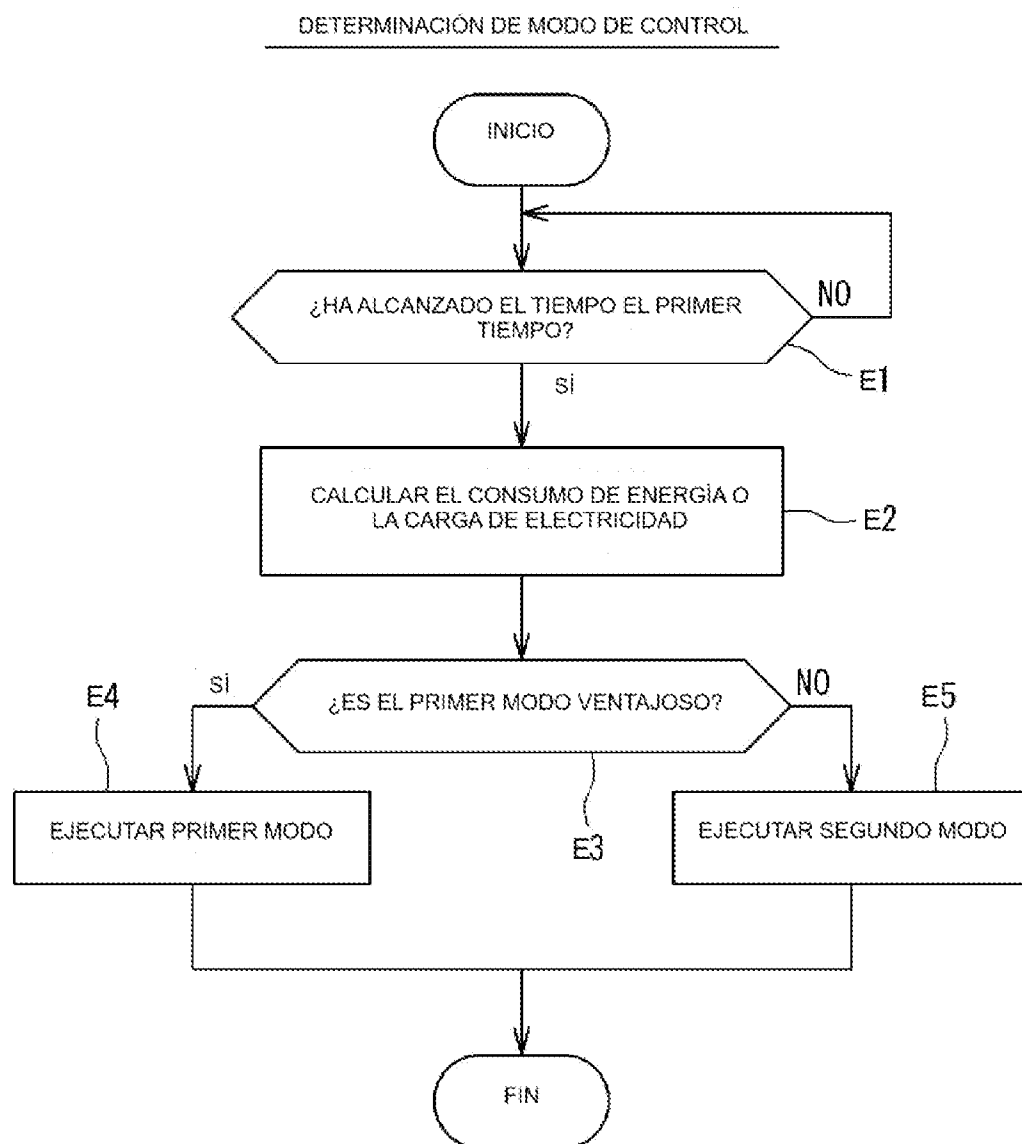


FIG. 5

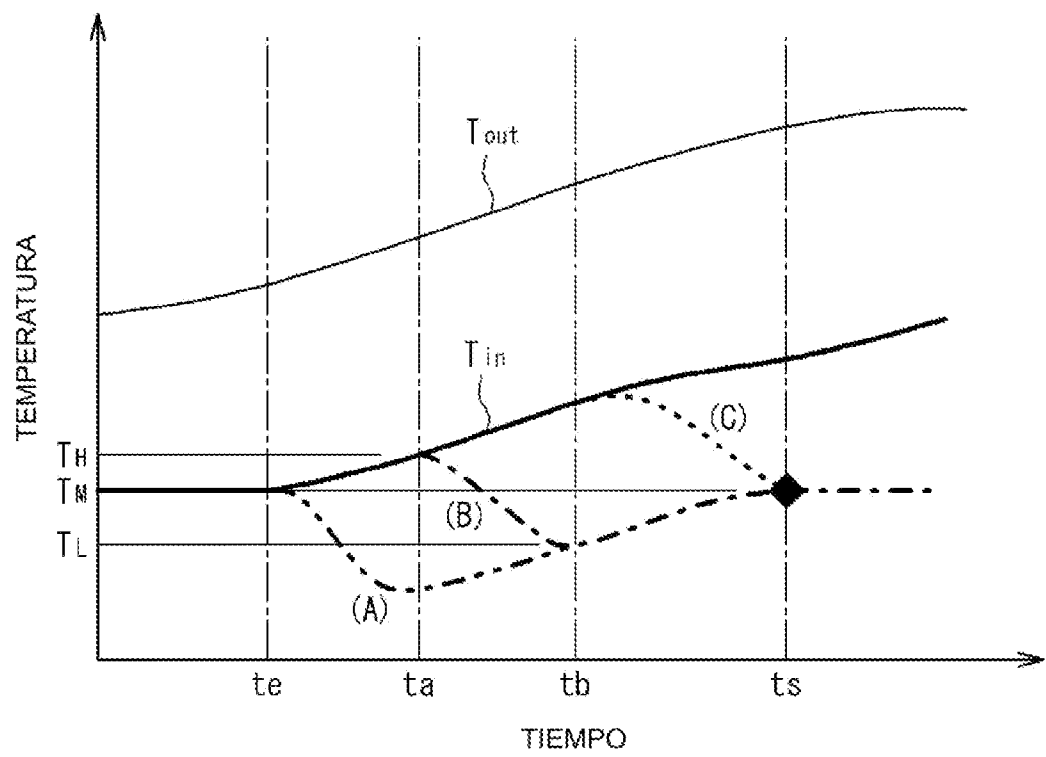


FIG. 6

