

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 026 763**

51 Int. Cl.:

F25B 41/20 (2011.01)
F25B 49/02 (2006.01)
F24F 7/007 (2006.01)
F24F 11/36 (2008.01)
F24F 11/56 (2008.01)
F24F 11/77 (2008.01)
F24F 110/65 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2020** **PCT/JP2020/043188**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.08.2021** **WO21157161**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2020** **E 20918106 (4)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2025** **EP 4086539**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado**

30 Prioridad:

05.02.2020 JP 2020018218

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.06.2025

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:

SASAYAMA HIROKI y
SUZUKI SHUUICHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 026 763 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

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de aire acondicionado que incluye un acondicionador de aire.

10 **Antecedentes de la técnica**

El documento JP 2016-151395 A1 divulga un acondicionador de aire que incluye ventiladores configurados para ventilar un espacio objetivo a acondicionar y detectores de fugas de refrigerante configurados para detectar un refrigerante. Uno de los detectores de fuga de refrigerante del acondicionador de aire que detecta un refrigerante hace que el ventilador asignado al grupo correspondiente al uno de los detectores de fuga de refrigerante realice una operación de descarga de refrigerante.

El documento EP 3 428 555 A1 se refiere a un dispositivo de ciclo de refrigeración que comprende una pluralidad de unidades interiores, cada una de las cuales tiene un ventilador de envío de aire. Cuando una unidad de detección de refrigerante dispuesta en una de las unidades interiores detecta refrigerante, se operan los ventiladores de envío de aire.

Para lograr la operación de descarga de refrigerante, los sistemas de transmisión de señal entre dispositivos que incluyen los detectores de fuga de refrigerante necesitan conectarse entre sí de manera fiable. Para satisfacer la necesidad, si se produce una situación en la que los sistemas de transmisión de señales entre los dispositivos no se conectan entre sí de manera fiable en el sitio de instalación (en otras palabras, si no se introducen señales de los detectores de fugas de refrigerante o de los ventiladores en un controlador del acondicionador de aire), el controlador prohíbe el funcionamiento incluyendo operaciones de prueba de unidades interiores y una unidad exterior.

30 **Compendio de la invención Problema técnico**

En un sistema de aire acondicionado que incluye dispositivos de contramedida que se van a operar durante la fuga de un refrigerante, tal como ventiladores, y detectores que detectan el refrigerante como se describe en el documento JP 2016-151395 A1, es necesario establecer una comunicación directa o indirecta entre los dispositivos de contramedida y los detectores asociados. El establecimiento de la comunicación entre los dispositivos de contramedida y los detectores permite que los dispositivos de contramedida sean operados durante la fuga del refrigerante.

Si el sistema de aire acondicionado acondiciona el aire en una pluralidad de espacios interiores, al menos uno de los detectores se proporciona en cada espacio interior. En un sistema de aire acondicionado de este tipo, un constructor puede establecer por error una comunicación entre los dispositivos de contramedida y los detectores en un lugar de instalación. Específicamente, los dispositivos de contramedida se disponen generalmente en la cavidad del techo, haciendo por ello más probable establecer comunicación entre cada dispositivo de contramedida y uno cualquiera de los detectores dispuestos en un espacio interior por error. En este caso, a partir del resultado de la detección de uno de los detectores, funciona el dispositivo de contramedida que no corresponde al detector. Esto evita que se trate la fuga del refrigerante en uno apropiado de los espacios interiores.

Un objeto de la presente invención es abordar la fuga de un refrigerante incluso si un detector y un dispositivo de contramedida no se corresponden entre sí.

Solución al problema

El objeto de la presente invención se expone en la reivindicación 1. Un primer aspecto se dirige a un sistema de aire acondicionado que incluye: un acondicionador de aire (10) que incluye un circuito de refrigerante (10a) formado al conectar una unidad exterior (20) y una pluralidad de unidades interiores (30) entre sí, estando configurado el acondicionador de aire (10) para acondicionar aire en una pluralidad de espacios interiores (A); al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) proporcionado en correspondencia con al menos uno de la pluralidad de espacios interiores (A) y configurado para funcionar durante la fuga de un refrigerante; una pluralidad de detectores (70) configurados para detectar una concentración del refrigerante, estando proporcionado al menos uno de los detectores (70) en cada uno de la pluralidad de espacios interiores (A); y una unidad de control (81) configurada para hacer funcionar todo el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) si al menos una de las concentraciones del refrigerante detectadas respectivamente por la pluralidad de detectores (70) supera un valor predeterminado. En el primer aspecto, la unidad de control (81) incluye una unidad de control de relés (27) y una pluralidad de controladores interiores (33), cada uno provisto en una unidad asociada de las unidades interiores (30), al menos uno de los controladores interiores (33) es capaz de

comunicarse con el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65), cada controlador interior (33), si la concentración del refrigerante detectada por el detector (70) provisto en el espacio interior (A) donde se ubica el controlador interior (33) excede el valor predeterminado y el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33) está presente, hace funcionar el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33) y transmite una primera señal (SG1) a la unidad de control de relés (27) y el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) incluye una pluralidad de dispositivos de contramedida (V, 65), y la unidad de control de relés (27), cuando recibe la primera señal (SG1), hace funcionar todos los dispositivos de contramedida (V, 65) excepto el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) correspondiente al controlador interior (33) que ha transmitido la primera señal (SG1). Además, el circuito de refrigerante (10a) incluye circuitos interiores (30a), cada uno provisto en una asociada de las unidades interiores (30), primeras rutas de flujo de refrigerante (13), cada una conectada a una parte de extremo de líquido de uno asociado de los circuitos interiores (30a), y segundas rutas de flujo de refrigerante (17), cada una conectada a una parte de extremo de gas de uno asociado de los circuitos interiores (30a), y el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) es al menos una de una válvula de corte (V) provista en una o cada una de las rutas de flujo de refrigerante primera y segunda asociadas (13) y (17), o un ventilador (65) configurado para ventilar uno asociado de los espacios interiores (A).

Según el primer aspecto, si al menos una de las concentraciones del refrigerante detectadas respectivamente por la pluralidad de detectores (70) supera el valor predeterminado, la unidad de control de relés (27) y los controladores interiores (33) operan todos los dispositivos de contramedida (V, 65) proporcionados en el sistema de este aspecto. Por lo tanto, la fuga del refrigerante puede abordarse incluso si los detectores (70) no corresponden al por lo menos un dispositivo de contramedida (V, 65).

Cada controlador interior (33) hace funcionar el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65), no a través de la unidad de control de relés (27), si el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33) está presente y la concentración del refrigerante detectada por el detector asociado (70) excede el valor predeterminado. Esto puede reducir rápidamente la fuga del refrigerante. Además, la válvula de corte (V) que sirve como el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) puede reducir la fuga del refrigerante desde el circuito de refrigerante (10a) al espacio interior asociado (A). Alternativamente, el ventilador (65) que sirve como el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) puede descargar el refrigerante que se fuga al espacio interior (A) al exterior del espacio interior.

Un segundo aspecto es una realización del primer aspecto. En el segundo aspecto, la unidad de control de relés (27), cuando recibe la primera señal (SG1), transmite una segunda señal (SG2) a todos los controladores interiores (33) capaces de comunicarse con los dispositivos de contramedida (V, 65), excepto el controlador interior (33) que ha transmitido la primera señal (SG1), y el controlador interior (33), cuando recibe la segunda señal (SG2), hace funcionar el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse.

Según el segundo aspecto, la unidad de control de relés (27), cuando recibe la primera señal (SG1), no transmite la segunda señal (SG1) al controlador interior (33) que ha transmitido la primera señal (SG1). Esto puede evitar fallos de funcionamiento de los controladores interiores (33).

Un tercer aspecto es una realización del primer o segundo aspecto. En el tercer aspecto, el controlador interior (33) transmite la primera señal (SG1) a la unidad de control de relés (27) si la concentración del refrigerante detectada por el detector (70) proporcionado en el espacio interior (A) donde se ubica el controlador interior (33) supera el valor predeterminado y no está presente ningún dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33).

Según el tercer aspecto, cada controlador interior (33) puede operar todos los dispositivos de contramedida (V, 65) proporcionados en el sistema de este aspecto incluso si no hay presente ningún dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33) y la concentración del refrigerante detectada por el detector asociado (70) excede el valor predeterminado.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de sistema de tuberías que muestra una configuración esquemática de un sistema de aire acondicionado según una realización.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del sistema de aire acondicionado según la realización.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo para explicar las operaciones realizadas por un controlador interior en un primer proceso según la realización.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo para explicar las operaciones realizadas por un controlador de válvulas según la realización.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo para explicar las operaciones realizadas por un controlador exterior según la realización.

5 La FIG. 6 es un diagrama de flujo para explicar las operaciones realizadas por el controlador interior en un segundo proceso según la realización.

La FIG. 7 es un diagrama de sistema de tuberías que ilustra una configuración de un sistema de aire acondicionado según una variación de la realización.

10 La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del sistema de aire acondicionado según la variación de la realización.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo para explicar las operaciones realizadas por un controlador interior en un primer proceso según la variación de la realización.

15 La FIG. 10 es un diagrama de flujo para explicar las operaciones realizadas por un ventilador según la variación de la realización.

20 La FIG. 11 es un diagrama de flujo para explicar las operaciones realizadas por el controlador interior en un segundo proceso según la variación de la realización.

La FIG. 12 es una tabla que muestra refrigerantes usados en un circuito de refrigerante de un acondicionador de aire.

25 Descripción de realizaciones

A continuación se describirán en detalle realizaciones con referencia a los dibujos. Obsérvese que los mismos caracteres de referencia denotan los mismos componentes o componentes equivalentes en los dibujos, y no se repetirá la descripción de los mismos.

30 <Configuración general del acondicionador de aire>

Un sistema de aire acondicionado (1) de esta realización incluye un acondicionador de aire (10). El acondicionador de aire (10) acondiciona el aire en una pluralidad de espacios interiores (A). La pluralidad de espacios interiores (A) incluye espacios interiores (A1, A2, A3). Como se muestra en la FIG. 1, el acondicionador de aire (10) de este ejemplo se configura como un acondicionador de aire de varios split e incluye una unidad exterior (20) y una pluralidad de unidades interiores (30). La pluralidad de unidades interiores (30) incluye unidades interiores (30A, 30B, 30C). La unidad interior (30A) se proporciona en el espacio interior (A1). La unidad interior (30B) se proporciona en el espacio interior (A2). La unidad interior (30C) se proporciona en el espacio interior (A3). Una unidad interior (30) proporcionada en un espacio interior (A) puede denominarse en lo sucesivo "unidad interior (30A)", una unidad interior (30) proporcionada en un espacio interior (B) como "unidad interior (30B)" y una unidad interior (30) proporcionada en un espacio interior (C) como "unidad interior (30C)". Las unidades interiores (30A, 30B, 30C) tienen la misma configuración. Por lo tanto, si estas unidades interiores (30A, 30B, 30C) no necesitan describirse por separado, estas unidades interiores (30A, 30B, 30C) se denominarán "unidades interiores (30)". El acondicionador de aire (10) de este ejemplo conmuta entre enfriamiento y calentamiento de aire en un espacio objetivo. El número de unidades interiores (30) es tres en la FIG. 1, pero simplemente necesita ser dos o más.

50 La unidad exterior (20) se coloca en el exterior. En el acondicionador de aire (10), la unidad exterior (20) se conecta a las unidades interiores (30) a través de tubos de conexión (11, 15).

El acondicionador de aire (10) incluye un circuito de refrigerante (10a) a través del cual circula un refrigerante para realizar un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. El circuito de refrigerante (10a) incluye un circuito exterior (20a) proporcionado en la unidad exterior (20) y tres circuitos interiores (30a) proporcionados en las respectivas unidades interiores (30). En el circuito de refrigerante (10a), los tres circuitos interiores (30a) se conectan entre sí en paralelo. El circuito exterior (20a) se conecta a los tres circuitos interiores (30a) a través de los tubos de conexión (11, 15). En otras palabras, el circuito de refrigerante (10a) incluye la unidad exterior (20) y las tres unidades interiores (30) conectadas entre sí.

60 <Tubo de desagüe>

Los tubos de conexión incluyen un tubo de conexión de líquido (11) y un tubo de conexión de gas (15).

65 El tubo de conexión de líquido (11) incluye un tubo de líquido principal (12) y una pluralidad de tubos de ramificación de líquido (13). Los tubos de ramificación de líquido (13) corresponden a las primeras rutas de flujo de refrigerante. Un extremo del tubo de líquido principal (12) se conecta a una válvula de cierre de líquido (25)

del circuito exterior (20a). Un extremo de los tubos de ramificación de líquido (13) se conecta al tubo de líquido principal (12). Los otros extremos de los tubos de ramificación de líquido (13) se conectan a los respectivos extremos de líquido (juntas de lado de líquido) de los circuitos interiores (30a).

- 5 El tubo de conexión de gas (15) incluye un tubo de gas principal (16) y una pluralidad de tubos de ramificación de gas (17). Los tubos de ramificación de gas (17) corresponden a segundas rutas de flujo de refrigerante. Un extremo del tubo principal de gas (16) se conecta a una válvula de cierre de gas (26) del circuito exterior (20a). Un extremo de los tubos de ramificación de gas (17) se conecta al tubo de gas principal (16). Los otros extremos de los tubos de ramificación de gas (17) se conectan a los respectivos extremos de gas (juntas de lado de gas) de los circuitos interiores (30a).

<Unidad exterior>

- 15 Como se muestra en la FIG. 1, el acondicionador de aire (10) incluye una unidad exterior (20). La unidad exterior (20) incluye una carcasa (no mostrada) que aloja el circuito exterior (20a). El circuito exterior (20a) conecta un compresor (21), un intercambiador de calor exterior (22), una válvula de conmutación de cuatro vías (23), una válvula de expansión exterior (24), la válvula de cierre de gas (26) y la válvula de cierre de líquido (25). El compresor (21) comprime un refrigerante succionado en el mismo y descarga el refrigerante comprimido. El intercambiador de calor exterior (22) intercambia calor entre el refrigerante y el aire exterior. Un ventilador exterior (22a) se proporciona adyacente al intercambiador de calor exterior (22). El ventilador exterior (22a) transfiere el aire exterior que pasa a través del intercambiador de calor exterior (22).

- 25 La válvula de conmutación de cuatro vías (23) conmuta entre un primer estado indicado por líneas continuas en la FIG. 1 y un segundo estado indicado por líneas discontinuas en la FIG. 1. La válvula de conmutación de cuatro vías (23) en el primer estado hace que un lado de descarga del compresor (21) y un extremo de gas del intercambiador de calor exterior (22) se comuniquen entre sí, y hace que un lado de succión del compresor (21) y la válvula de cierre de gas (26) se comuniquen entre sí. La válvula de conmutación de cuatro vías (23) en el segundo estado hace que el lado de descarga del compresor (21) y la válvula de cierre de gas (26) se comuniquen entre sí, y hace que el lado de succión del compresor (21) y el extremo de gas del intercambiador de calor exterior (22) se comuniquen entre sí.

- 35 La válvula de expansión exterior (24) se conecta entre el intercambiador de calor exterior (22) y la válvula de cierre de líquido (25), en el circuito exterior (20a). La válvula de expansión exterior (24) se configura como una válvula de expansión electrónica que tiene un grado de apertura ajustable.

- La unidad exterior (20) se provee de un controlador exterior (27). El controlador exterior (27) controla los componentes que incluyen el compresor (21), la válvula de expansión exterior (24) y el ventilador exterior (22a), en la unidad exterior (20). El controlador exterior (27) incluye un microordenador montado en una placa de control, y un dispositivo de memoria (específicamente, una memoria de semiconductores) que almacena software para operar el microordenador. El controlador exterior (27) se describirá en detalle más adelante. El controlador exterior (27) corresponde a una unidad de control de relés.

<Unidad interior>

- 45 Como se muestra en la FIG. 1, el acondicionador de aire (10) incluye tres unidades interiores (30). Las unidades interiores (30) son de un tipo montado en el techo. El tipo montado en techo, tal como se utiliza en la presente memoria, incluye un tipo empotrado en el techo y un tipo suspendido en el techo. Las unidades interiores (30) incluyen, cada una, una carcasa (no mostrada) que aloja el circuito asociado de los circuitos interiores (30a). El circuito interior (30a) conecta un intercambiador de calor interior (31) y una válvula de expansión interior (32). El intercambiador de calor interior (31) intercambia calor entre el refrigerante y el aire interior. Un ventilador interior (31a) se proporciona adyacente al intercambiador de calor interior (31). El ventilador interior (31a) transfiere el aire interior que pasa a través del intercambiador de calor interior (31).

- 55 La válvula de expansión interior (32) se conecta entre la junta de lado de líquido y el intercambiador de calor interior (31) en el circuito interior (30a). La válvula de expansión interior (32) se configura como una válvula de expansión electrónica que tiene un grado de apertura ajustable.

- 60 Las unidades interiores (30) se proveen cada una de un controlador interior (33). El controlador interior (33) controla los componentes que incluyen la válvula de expansión interior (32) y el ventilador interior (31a), en la unidad interior (30). El controlador interior (33) incluye un microordenador montado en una placa de control, y un dispositivo de memoria (específicamente, una memoria de semiconductores) que almacena software para operar el microordenador. El controlador interior (33) se describirá en detalle más adelante. En la siguiente descripción, el controlador interior (33) de la unidad interior (30A) se denomina "controlador interior (33a)", el controlador interior (33) de la unidad interior (30B) como "controlador interior (33b)" y el controlador interior (33) de la unidad interior (30C) como "controlador interior (33c)". Los controladores interiores (33a, 33b, 33c) tienen la misma configuración. Por lo tanto, si estos controladores interiores (33a, 33b, 33c) no necesitan describirse

por separado, estos controladores interiores (33a, 33b, 33c) se denominarán "controladores interiores (33)".

Las unidades interiores (30) se conectan cada una a un control remoto (34). El control remoto (34) se opera para cambiar el modo de operación y la temperatura establecida de la unidad asociada de las unidades interiores (30).

<Unidad de corte>

El acondicionador de aire (10) incluye una pluralidad de unidades de corte (60). La pluralidad de unidades de corte (60) incluye unidades de corte (60a, 60b). Las unidades de corte (60) se proporcionan en correspondencia uno a uno con los circuitos interiores (30a) de las unidades interiores (30A) y (30B). En otras palabras, las unidades de corte (60) se proporcionan cada una en correspondencia con el tubo de ramificación de líquido (13) y el tubo de ramificación de gas (17) que forman un par. Cada una de las unidades de corte (60) bloquea los flujos del refrigerante a través del tubo de ramificación de líquido asociada (13) y el tubo de ramificación de gas asociada (17) cuando el refrigerante se ha fugado en el circuito asociado de los circuitos interiores (30a). La unidad de corte (60) correspondiente a la unidad interior (30A) puede denominarse en lo sucesivo "unidad de corte (60a)", y la unidad de corte (60) correspondiente a la unidad interior (30B) como "unidad de corte (60b)". Las unidades de corte (60a, 60b) tienen la misma configuración. Por lo tanto, si estas unidades de corte (60a, 60b) no necesitan describirse por separado, estas unidades de corte (60a, 60b) se denominarán "unidades de corte (60)". Obsérvese que la unidad interior (30C) no se provee de una unidad de corte (60). El número de unidades de corte (60) es dos en la FIG. 1, pero simplemente necesita ser uno o más.

Cada unidad de corte (60) incluye una primera válvula de corte (61) y una segunda válvula de corte (62). La primera válvula de corte (61) se conecta al tubo de ramificación de líquido (13). La segunda válvula de corte (62) se conecta al tubo de ramificación de gas (17). La primera válvula de corte (61) constituye una válvula de corte (V) que bloquea el flujo del refrigerante a través del tubo de ramificación de líquido (13). La segunda válvula de corte (62) constituye una válvula de corte (V) que bloquea el flujo del refrigerante a través del tubo de ramificación de gas (17). La primera válvula de corte (61) y la segunda válvula de corte (62) se disponen fuera de la carcasa de la unidad interior (30). Dado que las unidades interiores (30) son del tipo montado en techo, la primera válvula de corte (61) y la segunda válvula de corte (62) se disponen en la cavidad del techo.

Las unidades de corte (60) se proveen cada una de un controlador de válvulas (63). El controlador de válvulas (63) controla los componentes que incluyen las válvulas de corte primera y segunda (61) y (62), en la unidad de corte (60). El controlador de válvulas (63) incluye un microordenador montado en una placa de control, y un dispositivo de memoria (específicamente, una memoria de semiconductores) que almacena software para operar el microordenador. El controlador de válvulas (63) se describirá en detalle más adelante. El controlador exterior (27), los controladores interiores (33) y los controladores de válvulas (63) forman una unidad de control (81). La primera válvula de corte (61), la segunda válvula de corte (62), el controlador de válvulas (63) y las válvulas de corte (V) de la unidad de corte (60a) pueden denominarse en lo sucesivo "primera válvula de corte (61a)", "segunda válvula de corte (62a)", "controlador de válvulas (63a)" y "válvulas de corte (Va)", respectivamente. La primera válvula de corte (61), la segunda válvula de corte (62), el controlador de válvulas (63) y las válvulas de corte (V) de la unidad de corte (60b) pueden denominarse "primera válvula de corte (61b)", "segunda válvula de corte (62b)", "controlador de válvulas (63b)" y "válvulas de corte (Vb)", respectivamente.

<Sensor>

El acondicionador de aire (10) incluye sensores (70). Los sensores (70) se proporcionan en las respectivas unidades interiores (30). Los sensores (70) se disponen cada uno dentro de la carcasa de la unidad asociada de las unidades interiores (30). Cada uno de los sensores (70) detecta la fuga del refrigerante en el circuito interior (30a) de la unidad asociada de las unidades interiores (30). Los sensores (70) pueden disponerse cada uno fuera de la carcasa de la unidad interior (30).

Los sensores (70) se configuran, por ejemplo, como elementos semiconductores. Cada sensor (70) detecta la concentración del refrigerante que se ha fugado desde el circuito asociado de los circuitos interiores (30a). El sensor (70) envía un valor de tensión correspondiente a la concentración detectada del refrigerante al controlador interior (33).

<Controlador interior>

Los controladores interiores (33) se conectan al controlador exterior (27) de la unidad exterior (20) mediante líneas de comunicación. Los controladores interiores (33) se comunican con el controlador exterior (27) a través de las líneas de comunicación.

Cada controlador interior (33) determina si el valor de tensión recibido del sensor (70) ha excedido un valor predeterminado. El sensor (70) constituye un detector.

Cada controlador interior (33), cuando determina que el valor de tensión recibido del sensor (70) ha excedido el valor predeterminado, transmite una primera señal (SG1) al controlador exterior (27). En otras palabras, el controlador interior (33) transmite la primera señal (SG1) al controlador exterior (27) si el sensor asociado (70) detecta fugas del refrigerante.

El controlador interior (33) se conecta al controlador de válvulas (63) de la unidad de corte asociada (60) por líneas de comunicación. El controlador interior (33) comunica con el controlador de válvulas asociado (63) a través de las líneas de comunicación. El controlador interior (33) transmite una señal que controla el estado de apertura/cierre de cada una de las válvulas de corte primera y segunda (61) y (62) al controlador de válvulas (63) en respuesta a una señal recibida del controlador exterior (27) y el valor de tensión recibido del sensor (70).

Específicamente, cada controlador interior (33), cuando determina que el valor de tensión recibido del sensor (70) ha excedido el valor predeterminado, transmite una señal de cierre de válvula (CS1) al controlador de válvulas (63). El controlador interior (33), cuando recibe una segunda señal (SG2) que se describirá más adelante desde el controlador exterior (27), transmite la señal de cierre de válvula (CS1) al controlador de válvulas (63).

<Controlador exterior>

El controlador exterior (27) se conecta a los controladores interiores (33) de la pluralidad de unidades interiores (30) mediante líneas de comunicación. El controlador exterior (27) se comunica con la pluralidad de controladores interiores (33) a través de las líneas de comunicación. El controlador exterior (27), cuando recibe la primera señal (SG1) de al menos uno de la pluralidad de controladores interiores (33), transmite la segunda señal (SG2) a cada uno de los controladores interiores (33).

<Controlador de válvulas>

El controlador de válvulas (63) controla el estado de apertura/cierre de cada una de las válvulas de corte primera y segunda (61) y (62) según una señal recibida del controlador interior (33). Específicamente, el controlador de válvulas (63) que recibe la señal de cierre de válvula (CS1) del controlador interior (33) controla las válvulas de corte primera y segunda (61) y (62) de manera que las válvulas de corte primera y segunda (61) y (62) están cerradas. En otras palabras, la unidad de corte (60) funciona durante la fuga del refrigerante.

-Operación-

El acondicionador de aire (10) realiza un funcionamiento enfriando y un funcionamiento calentando. A continuación, se describirán con referencia a la FIG. 1 el funcionamiento enfriando y el funcionamiento calentando durante un funcionamiento normal en donde el refrigerante no se ha fugado.

<Funcionamiento enfriando>

Durante el funcionamiento enfriando, la válvula de conmutación de cuatro vías (23) está en el primer estado, y las primeras válvulas de corte (61) y las segundas válvulas de corte (62) están en el estado abierto. La válvula de expansión exterior (24) está abierta. El grado de apertura de la válvula de expansión interior (32) se controla en función del grado de sobrecalentamiento del intercambiador de calor interior asociado (31). Se accionan el ventilador exterior (22a) y los ventiladores interiores (31a). Durante el funcionamiento enfriando, se realiza un ciclo de enfriamiento en donde el refrigerante disipa calor y se condensa en el intercambiador de calor exterior (22), y el refrigerante se evapora en los intercambiadores de calor interiores (31).

El refrigerante comprimido en el compresor (21) disipa calor, se condensa en el intercambiador de calor exterior (22) y pasa a través de la válvula de expansión exterior (24). Este refrigerante fluye desde el tubo de líquido principal (12) hacia el tubo de ramificación de líquido (13), fluye a través de la primera válvula de corte (61) y fluye entrando al circuito asociado de los circuitos interiores (30a). En el circuito interior (30a), el refrigerante se descomprime en la válvula de expansión interior (32), y luego se evapora en el intercambiador de calor interior (31). En el intercambiador de calor interior (31), el aire es enfriado por el refrigerante en evaporación. El aire enfriado se suministra al espacio interior.

El refrigerante que se ha evaporado en el intercambiador de calor interior (31) fluye a través del tubo de ramificación de gas (17) y fluye a través de la segunda válvula de corte (62). Los flujos del refrigerante se combinan en el tubo de gas principal (16) para ser succionados al compresor (21).

<Funcionamiento calentando>

Durante el funcionamiento calentando, la válvula de conmutación de cuatro vías (23) está en el segundo estado, y las primeras válvulas de corte (61) y las segundas válvulas de corte (62) están en el estado abierto. El grado de apertura de la válvula de expansión exterior (24) se controla en función del grado de sobrecalentamiento del

refrigerante que fluye fuera del intercambiador de calor exterior (22). El grado de apertura de la válvula de expansión interior (32) se controla en función del grado de subenfriamiento del refrigerante que fluye fuera del intercambiador de calor interior (31). Se accionan el ventilador exterior (22a) y los ventiladores interiores (31a). Durante el funcionamiento calentando, se realiza un ciclo de calentamiento en donde el refrigerante disipa calor y se condensa en los intercambiadores de calor interiores (31), y el refrigerante se evapora en el intercambiador de calor exterior (22).

El refrigerante que se ha comprimido en el compresor (21) fluye desde el tubo de gas principal (16) al tubo de ramificación de gas (17), fluye a través de la segunda válvula de corte (62) y fluye entrando al circuito asociado de los circuitos interiores (30a). En el circuito interior (30a), el refrigerante disipa calor y se condensa en el intercambiador de calor interior (31). En el intercambiador de calor interior (31), el aire es calentado por el refrigerante que disipa calor. El aire calentado se suministra al espacio interior.

El refrigerante que ha disipado calor en el intercambiador de calor interior (31) fluye a través del tubo de ramificación de líquido (13) y fluye a través de la primera válvula de corte (61). Los flujos de refrigerante se combinan en el tubo de líquido principal (12) para ser descomprimidos en la válvula de expansión exterior (24). El refrigerante descomprimido fluye a través del intercambiador de calor exterior (22). En el intercambiador de calor exterior (22), el refrigerante absorbe calor del aire exterior para evaporarse. El refrigerante evaporado es succionado al compresor (21).

-Funcionamiento de la válvula de cierre durante la fuga de refrigerante-

Las primeras válvulas de corte (61) y las segundas válvulas de corte (62) de este ejemplo se configuran para mantenerse en el estado abierto mencionado anteriormente durante el funcionamiento normal. Esto hace que el tubo de ramificación de líquido (13), el circuito interior (30a) y el tubo de ramificación de gas (17) se comuniquen entre sí, y se pueden realizar las operaciones de enfriamiento y calentamiento descritas anteriormente.

Cuando el refrigerante fuga en el circuito interior (30a) de la unidad interior (30) durante el funcionamiento enfriando o el funcionamiento calentando, las primeras válvulas de corte (61) y las segundas válvulas de corte (62) se colocan en el estado cerrado. Esta operación bloquea el tubo de ramificación de líquido (13) y el tubo de ramificación de gas (17). Como resultado, puede evitarse la fuga del refrigerante en el circuito exterior (20a), el tubo de líquido principal (12) y el tubo de gas principal (16) desde el circuito interior (30a) al espacio interior o cualquier otro espacio inmediatamente.

- Funcionamiento del acondicionador de aire -

A continuación, se describirá en detalle el flujo de operaciones del sistema de aire acondicionado (1) durante la fuga del refrigerante con referencia a las FIGS. 3 a 6.

Cada controlador interior (33) ejecuta un primer proceso y un segundo proceso. En el primer proceso, si el refrigerante fuga del circuito interior (30a) de una de las unidades interiores (30) que incluye el controlador interior (33), el controlador interior (33) transmite una señal para cerrar las válvulas de corte asociadas (V). En el segundo proceso, si el refrigerante fuga del circuito interior (30a) de otra de las unidades interiores (30), el controlador interior (33) recibe la segunda señal del controlador exterior (27) y transmite una señal para cerrar las válvulas de corte asociadas (V).

El primer proceso a realizar por los controladores interiores (33) se describirá con referencia a la FIG. 3. A continuación se describirá un caso en donde el refrigerante fuga en la unidad interior (30A) para el espacio interior (A1).

En la Etapa (ST1), el controlador interior (33a) determina si la concentración del refrigerante ha excedido un valor predeterminado. Específicamente, el controlador interior (33a) determina si el valor de tensión correspondiente a la concentración del refrigerante recibido desde el sensor (70) ha excedido un valor predeterminado. Si el controlador interior (33a) determina que el valor de tensión ha excedido el valor predeterminado, se realiza la Etapa (ST2). Si el controlador interior (33a) determina que el valor de tensión no excede el valor predeterminado, el proceso vuelve a la Etapa (ST1).

En la Etapa (ST2), el controlador interior (33a) determina si está presente o no el controlador de válvulas (63a) capaz de comunicarse. Específicamente, cada controlador interior (33) determina si el controlador de válvulas (63) capaz de comunicarse está presente o no, en función de datos almacenados en la memoria de semiconductores. Por ejemplo, el controlador interior (33) que ha establecido comunicación con el controlador asociado de los controladores de válvulas (63) almacena, en su memoria de semiconductores, que el controlador de válvulas (63) capaz de comunicarse está presente. Por el contrario, el controlador interior (33) que no establece comunicación con el controlador asociado de los controladores de válvulas (63) almacena, en su memoria de semiconductores, que no está presente ningún controlador de válvulas (63) capaz de comunicarse. Si el controlador interior (33) determina que el controlador de válvulas (63) capaz de comunicarse

está presente, se realiza la Etapa (ST3). Si el controlador interior (33) determina que no está presente ningún controlador de válvulas (33) capaz de comunicarse, se omite la Etapa (ST3) y se realiza la Etapa (ST4). En la configuración de la FIG. 1, está presente el controlador de válvulas (63a) capaz de comunicarse con el controlador interior (33a). Por lo tanto, se realiza la Etapa (ST3) y la Etapa (ST4).

En la Etapa (ST3), el controlador interior (33a) transmite la señal de cierre de válvula (CS1) al controlador de válvulas asociado (63a).

En la Etapa (ST4), el controlador interior (33a) transmite la primera señal (SG1) al controlador exterior (27). El primer proceso a realizar por los controladores interiores (33) se termina aquí.

A continuación, se describirá el funcionamiento de cada controlador de válvulas (63) con referencia a la FIG. 4.

En la Etapa (ST21), el controlador de válvulas (63a) recibe la señal de cierre de válvula (CS1) transmitida por el controlador interior (33a) en la Etapa (ST3). En la Etapa (ST22), el controlador de válvulas (63a) cierra las válvulas de corte (Va). En otras palabras, el controlador de válvulas (63a), cuando recibe la señal de cierre de válvula (CS1), coloca las válvulas de corte primera y segunda (61a) y (62a) en el estado cerrado. Esto bloquea el tubo de ramificación de líquido (13) y el tubo de ramificación de gas (17), separando así el circuito interior (30a) de la unidad interior (30A) del circuito de refrigerante (10a).

A continuación, se describirá el funcionamiento del controlador exterior (27) con referencia a la FIG. 5.

En la Etapa (ST31), el controlador exterior (27) recibe la primera señal (SG1) transmitida por el controlador interior (33a) en la Etapa (ST4). En la Etapa (ST32), el controlador exterior (27) transmite la segunda señal (SG2) a todos los controladores interiores (33) excepto al controlador interior (33a). En la configuración de la FIG. 1, el controlador exterior (27) transmite la segunda señal (SG2) a cada uno de los controladores interiores (33b, 33c). En la Etapa (ST32), el controlador exterior (27) puede transmitir la segunda señal (SG2) a todos los controladores interiores (33) que incluyen el controlador interior (33a), o puede transmitir la segunda señal (SG2) a al menos uno de los controladores interiores (33) capaces de comunicarse con el controlador asociado de los controladores de válvulas (63). Por ejemplo, en la configuración de la FIG. 1, el controlador exterior (27) simplemente necesita transmitir la segunda señal (SG2) al controlador interior (33b) capaz de comunicarse con el controlador de válvulas (63b).

A continuación, se describirá el segundo proceso que se realizará por los controladores interiores (33) con referencia a la FIG. 6.

En la Etapa (ST41), los controladores interiores (33b, 33c) reciben la segunda señal (SG2) transmitida por el controlador exterior en la Etapa (ST32).

En la Etapa (ST42), cada uno de los controladores interiores (33) determina si está presente o no el controlador de válvulas (63) capaz de comunicarse. Cada controlador interior (33) determina si el controlador de válvulas (63) capaz de comunicarse está presente o no, en función de los datos almacenados en la memoria de semiconductores. Si el controlador interior (33) determina que el controlador de válvulas (33) capaz de comunicarse está presente, se realiza la Etapa (ST43). Si el controlador interior (33) determina que no está presente ningún controlador de válvulas (33) capaz de comunicarse, el proceso finaliza. En esta realización, está presente el controlador de válvulas (63b) capaz de comunicarse con el controlador interior (33b). Por lo tanto, se realiza la Etapa (ST43). Puesto que no está presente ningún controlador de válvulas (63) capaz de comunicarse con el controlador interior (33c), el proceso finaliza.

En la Etapa (ST43), el controlador interior (33b) transmite la señal de cierre de válvula (CS1) al controlador de válvulas asociado (63b). Al igual que el controlador de válvulas (63a) ilustrado en la FIG. 4, el controlador de válvulas (63b) que recibe la señal de cierre de válvula (CS1) cierra las válvulas de corte (Vb). En otras palabras, el controlador de válvulas (63b), cuando recibe la señal de cierre de válvula (CS1), coloca las válvulas de corte primera y segunda (61b) y (62b) en el estado cerrado. Esto bloquea el tubo de ramificación de líquido (13) y el tubo de ramificación de gas (17), separando así el circuito interior (30a) de la unidad interior (30B) del circuito de refrigerante (10a).

Como se ha descrito anteriormente, si uno cualquiera de los controladores interiores (33) del sistema de aire acondicionado (1) de la realización detecta fugas del refrigerante, las válvulas de corte (V) de todas las unidades de corte (60) proporcionadas en el sistema están en el estado cerrado. Esto puede reducir la fuga del refrigerante incluso si los sensores (70) no corresponden a las válvulas de corte (V).

[Ventajas de la realización]

Como puede verse a partir de la descripción anterior, el controlador exterior (27), los controladores interiores (33) y los controladores de válvulas (63) del sistema de aire acondicionado (1) de la realización operan todas

las válvulas de corte (V) proporcionadas en el sistema si cualquiera de los controladores interiores (33) determina que la concentración del refrigerante recibido de al menos uno de la pluralidad de sensores (70) como la pluralidad de detectores ha excedido el valor predeterminado.

5 En esta realización, el controlador exterior (27) transmite la segunda señal (SG2) a cada uno de la pluralidad de controladores interiores (33). La pluralidad de controladores interiores (33), cuando reciben la segunda señal (SG2), transmiten la señal de cierre de válvula (CS1) a los controladores de válvulas asociados (63). Los controladores de válvulas (63), cuando reciben la señal de cierre de válvula (CS1), colocan las primeras válvulas de corte asociadas (61) y las segundas válvulas de corte asociadas (62) en el estado cerrado. Por lo
10 tanto, la fuga del refrigerante puede abordarse incluso si los detectores (70) no corresponden a las válvulas de corte (V) como los dispositivos de contramedida (V, 65).

En la realización, cada controlador interior (33), si la concentración del refrigerante detectada por el detector (70) dispuesto en el espacio interior (A) donde se ubica el controlador interior (33) excede el valor
15 predeterminado y los dispositivos de contramedida (V, 65) capaces de comunicarse con el controlador interior (33) están presentes, hace funcionar los dispositivos de contramedida (V, 65) capaces de comunicarse con el controlador interior (33), y transmite la primera señal (SG1) al controlador exterior (27). El controlador exterior (27), cuando recibe la primera señal (SG1), hace que todos los dispositivos de contramedida (V, 65), excepto los dispositivos de contramedida (V, 65) correspondientes al controlador interior (33) que ha transmitido la
20 primera señal (SG1).

En esta realización, si al menos una de las concentraciones del refrigerante detectadas por la pluralidad de detectores (70) supera el valor predeterminado, la unidad de control de relés (27) y los controladores interiores (33) operan todos los dispositivos de contramedida (V, 65) proporcionados en el sistema de este aspecto. Por
25 lo tanto, la fuga del refrigerante puede abordarse incluso si los detectores (70) no corresponden a los dispositivos de contramedida (V, 65).

Cada controlador interior (33) hace funcionar los dispositivos de contramedida asociados (V, 65), no a través del controlador exterior (27), si los dispositivos de contramedida (V, 65) capaces de comunicarse con el controlador interior (33) están presentes, y la concentración del refrigerante detectada por el detector asociado (70) excede el valor predeterminado. Esto puede reducir rápidamente la fuga del refrigerante.
30

En la realización, el controlador exterior (27), cuando recibe la primera señal (SG1), transmite la segunda señal (SG2) a todos los controladores interiores (33) capaces de comunicarse con los dispositivos de contramedida (V, 65) asociados, excepto el controlador interior (33) que ha transmitido la primera señal (SG1). Los controladores interiores (33), cuando reciben la segunda señal (SG2), operan los dispositivos de contramedida (V, 65) capaces de comunicarse con los controladores interiores (33).
35

En esta realización, el controlador exterior (27), cuando recibe la primera señal (SG1), no transmite la segunda señal (SG1) al controlador interior (33) que ha transmitido la primera señal (SG1). Esto puede evitar fallos de funcionamiento de los controladores interiores (33).
40

En esta realización, cada controlador interior (33) transmite la primera señal (SG1) al controlador exterior (27) si la concentración del refrigerante detectada por el detector (70) proporcionado en el espacio interior (A) donde se ubica el controlador interior (33) supera el valor predeterminado y no está presente ningún dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33).
45

En la realización, incluso si no está presente ningún dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con un controlador interior (33), y la concentración del refrigerante detectada por el detector asociado (70) supera el valor predeterminado, se pueden operar todos los dispositivos de contramedida (V, 65) proporcionados en el sistema de aire acondicionado (1).
50

En la realización, la unidad de control (81) incluye el controlador exterior (27) proporcionado en la unidad exterior (20). Si las concentraciones del refrigerante detectadas por la pluralidad de sensores (70) exceden el valor predeterminado, el controlador exterior (27) hace funcionar todas las válvulas de corte (V) como los dispositivos de contramedida (V, 65).
55

En la realización, si las concentraciones del refrigerante detectadas por la pluralidad de sensores (70) exceden el valor predeterminado, el controlador exterior (27) permite que funcionen todas las válvulas de corte (V) como los dispositivos de contramedida (V, 65).
60

En la realización, la unidad de control (81) incluye la pluralidad de controladores interiores (33) proporcionados en las respectivas unidades interiores (30). Cada controlador interior (33) transmite la primera señal (SG1) al controlador exterior (27) si la concentración del refrigerante detectada por el detector (70) proporcionado en el espacio interior (A) donde se ubica el controlador interior (33) supera el valor predeterminado. El controlador exterior (27), cuando recibe la primera señal (SG1), hace funcionar todas las válvulas de corte (V) como los
65

dispositivos de contramedida (V, 65).

En la realización, no se requiere la comunicación directa entre el controlador exterior (27) y los detectores (70).

- 5 En la realización, cada controlador interior (33) es capaz de comunicarse con las válvulas de corte asociadas (V) como los dispositivos de contramedida (V, 65) proporcionados en correspondencia con el espacio interior (A) donde se ubica el controlador interior (33). El controlador exterior (27) que recibe la primera señal (SG1) transmite la segunda señal (SG2) a todos los controladores interiores (33) capaces de comunicarse con las válvulas de corte (V) asociadas. Los controladores interiores (33), cuando reciben la segunda señal (SG2),
10 operan las válvulas de corte (V) capaces de comunicarse con los controladores interiores (33).

En la realización, no se requiere la comunicación directa entre el controlador exterior (27) y las válvulas de corte (V).

- 15 En la realización, el circuito de refrigerante (10a) incluye los circuitos interiores (30a) cada uno proporcionado en la unidad asociada de las unidades interiores (30), los tubos de ramificación de líquido (13) que sirven como las primeras rutas de flujo de refrigerante conectadas cada una a una parte de extremo de gas líquido del circuito asociado de los circuitos interiores (30a), y los tubos de ramificación de gas (17) que sirven como las segundas rutas de flujo de refrigerante conectadas cada una a una parte de extremo de gas líquido del circuito
20 asociado de los circuitos interiores (30a). Los dispositivos de contramedida (V, 65) incluyen las primeras válvulas de corte (61) que sirven como válvulas de corte (V) cada una provista en el tubo de ramificación de líquido asociada (13), y las segundas válvulas de corte (62) que sirven como válvulas de corte (V) cada una provista en el tubo de ramificación de gas asociada (17).
- 25 En la realización, las primeras válvulas de corte (61) y las segundas válvulas de corte (62) pueden reducir la fuga del refrigerante del circuito de refrigerante (10a) en los espacios interiores asociados (A).

(Variaciones de la realización)

- 30 Como se muestra en las FIGS. 7 y 8, el sistema de aire acondicionado (1) de la realización descrita anteriormente puede incluir una pluralidad de ventiladores (65). En esta variante, las válvulas de corte (V) y los ventiladores (65) corresponden a dispositivos de contramedida. La pluralidad de ventiladores (65) se proporciona cada uno en correspondencia con un espacio interior (A). En la FIG. 7, cada uno de los espacios interiores (A1, A2) se provee de uno de los ventiladores (65). Obsérvese que en la FIG. 7, un espacio interior (A3) no se provee de un ventilador (65). El número de ventiladores (65) es dos en la FIG. 7, pero simplemente
35 necesita ser uno o más.

- Cada uno de la pluralidad de ventiladores (65) incluye un ventilador de ventilación (66) y un controlador de ventilación (67). El ventilador de ventilación (66) se configura, por ejemplo, como un ventilador siroco. El
40 ventilador de ventilación (66) realiza una operación de ventilación de descarga de aire en el espacio interior (A) donde el ventilador de ventilación (66) se instala en un espacio exterior, bajo un comando de operación del controlador de ventilación (67). En la operación de ventilación, mientras el aire en el espacio interior se descarga al espacio exterior, el aire en el espacio exterior puede suministrarse al espacio interior.

- 45 Cada controlador de ventilación (67) controla los componentes que incluyen el ventilador de ventilación (66). El controlador de ventilación (67) incluye un microordenador montado en una placa de control, y un dispositivo de memoria (específicamente, una memoria de semiconductores) que almacena software para operar el microordenador.

- 50 Cada controlador de ventilación (67) se conecta a un controlador interior (33) de la unidad asociada de las unidades interiores (30) por una línea de comunicación. El controlador de ventilación (67) se comunica con el controlador interior (33) a través de la línea de comunicación. El controlador de ventilación (67) controla el ventilador de ventilación (66) para realizar la operación de ventilación en respuesta a una señal del controlador interior (33).
55

- El sistema de aire acondicionado (1) de esta variación realiza una operación similar a la del sistema de aire acondicionado (1) de la realización ilustrada en las FIGS. 3 a 6 durante la fuga del refrigerante. La siguiente descripción con referencia a las FIGS. 9 a 11 se centrará en las diferencias con respecto al funcionamiento del sistema de aire acondicionado (1) de la realización. En las FIGS. 9 a 11, se utilizan los mismos caracteres de
60 referencia para las mismas etapas que las de las FIGS. 3 a 6.

El primer proceso a realizar por cada controlador interior (33) de la variación se describirá con referencia a la FIG. 9.

- 65 Como se muestra en la FIG. 9, si el controlador interior (33) determina que la concentración del refrigerante recibido desde el sensor (70) ha excedido un valor predeterminado ("S1" en la Etapa (ST1)), y las válvulas de

corte asociadas (V) están presentes ("Sí" en la Etapa (ST2)), el controlador interior (33) transmite una señal de cierre de válvula (CS1) al controlador de válvulas asociado (63) en la Etapa (ST3).

5 En la Etapa (ST11), el controlador interior (33) determina si está presente o no el ventilador (65) capaz de comunicarse. El controlador interior (33) almacena, en su memoria de semiconductores, si el controlador de ventilación (67) capaz de comunicarse está presente o no. Si el controlador interior (33) determina que el ventilador (65) está presente, se realiza la Etapa (ST12). Si el controlador interior (33) determina que el ventilador (65) no está presente, se omite la Etapa (ST12) y se realiza la Etapa (ST4).

10 En la Etapa (ST12), el controlador interior (33) transmite una señal de accionamiento (CS2) al controlador de ventilación (67).

A continuación, se describirá el funcionamiento de cada ventilador (65) con referencia a la FIG. 10.

15 En la Etapa (ST51), el controlador de ventilación (67) del ventilador (65) recibe la señal de accionamiento (CS2) transmitida por el controlador interior (33) en la Etapa (ST12). En la Etapa (ST52), el controlador de ventilación (67) hace que el ventilador de ventilación (66) realice la operación de ventilación. Por lo tanto, el refrigerante que se ha fugado al espacio interior (A) se descarga al espacio exterior.

20 A continuación, se describirá el segundo proceso que debe realizar cada controlador interior (33) de la variación con referencia a la FIG. 11.

25 Como se muestra en la FIG. 11, si el controlador interior (33) recibe la segunda señal (SG2) desde el controlador exterior (27) (Etapa (ST41)), y las válvulas de corte asociadas (V) están presentes ("Sí" en la Etapa (ST42)), el controlador interior (33) transmite la señal de cierre de válvula (CS1) al controlador de válvulas asociado (63) en la Etapa (ST43).

30 En la Etapa (ST61), el controlador interior (33) determina si el ventilador (65) capaz de comunicarse está presente o no. El controlador interior (33) almacena, en su memoria de semiconductores, si el controlador de ventilación (67) capaz de comunicarse está presente o no. Si el controlador interior (33) determina que el ventilador (65) está presente, se realiza la Etapa (ST62). Si el controlador interior (33) determina que no está presente ningún ventilador (65), el proceso finaliza.

35 En la Etapa (ST62), el controlador interior (33) transmite la señal de accionamiento (CS2) al controlador de ventilación (67).

40 Los controladores de válvulas (63), cuando reciben la señal de cierre de válvula (CS1), colocan las primeras válvulas de corte asociadas (61) y las segundas válvulas de corte asociadas (62) en el estado cerrado. Esto bloquea el tubo de ramificación de líquido (13) y el tubo de ramificación de gas (17). Como resultado, el circuito interior (30a) de la unidad interior (30) se separa del circuito de refrigerante (10a). Por lo tanto, la fuga del refrigerante puede reducirse incluso si los sensores (70) como detectores no corresponden a las válvulas de corte (V) como dispositivos de contramedida (V, 65).

45 El controlador de ventilación (67) que recibe la señal de accionamiento (CS2) hace que el ventilador de ventilación (66) realice una operación de ventilación. Como resultado, el refrigerante que se ha fugado a los espacios interiores (A1, A2) se descarga al espacio exterior. En otras palabras, el funcionamiento del ventilador de ventilación (66) puede reducir la concentración del refrigerante en el espacio interior asociado (A). Por lo tanto, la fuga del refrigerante puede abordarse incluso si los sensores (70) como detectores (70) no corresponden a los ventiladores (65) como dispositivos de contramedida (V, 65).

50 En esta variación, el controlador interior (33) puede transmitir solo la señal de accionamiento (CS2) al controlador de ventilación (67) si la concentración del refrigerante detectada por el sensor asociado (70) supera un valor predeterminado. Alternativamente, el controlador interior (33) que recibe la segunda señal (SG2) desde el controlador exterior (27) puede transmitir solo la señal de accionamiento (CS2) al controlador de ventilación (67).
55 En otras palabras, en esta variación, el controlador interior (33) puede operar solo el ventilador asociado (65).

En esta variación, el sistema de aire acondicionado (1) puede incluir solo los ventiladores (65) de las unidades de corte (60) y los ventiladores (65).

60 En esta variación, incluso si el sistema de aire acondicionado (1) incluye una pluralidad de ventiladores (65), puede realizar procesos similares a los de las FIGS. 3 a 6.

(Otras realizaciones)

65 En la descripción anterior, el sensor (70) se proporciona en cada una de las unidades interiores (30), pero no tiene que proporcionarse en la unidad interior (30). Cada uno de los sensores (70) puede proporcionarse en el

control remoto asociado (34).

Cada uno de los controladores de válvulas (63) puede proporcionarse en el controlador interior asociado (33). Cada uno de los controladores de ventilación (67) puede proporcionarse en el controlador interior asociado (33).

Las unidades interiores (30) pueden ser unidades de tipo montadas en el techo, unidades de tipo colgante en la pared, unidades de tipo de pie, o cualquier otra unidad.

La comunicación entre cada controlador interior (33) y el controlador de válvulas asociado (63) puede ser cableada o inalámbrica, y la comunicación entre el controlador interior (33) y el controlador de ventilación asociado (67) puede ser cableada o inalámbrica.

Las unidades de corte (60) pueden incluir cada una solo la primera válvula de corte (61) o la segunda válvula de corte (62).

La unidad de corte (60) y el ventilador (65) como los dispositivos de contramedida (V, 65) no tienen que disponerse en correspondencia con cada uno de la pluralidad de espacios interiores (A). La unidad de corte (60) o el ventilador (65) simplemente necesitan proporcionarse en uno cualquiera de los espacios interiores (A).

Puede proporcionarse un control remoto (34) para una pluralidad de unidades interiores (30). En este caso, el control remoto (34) puede tener algunas de las funciones del controlador exterior (27). En otras palabras, el control remoto (34) puede corresponder a la unidad de control de relés.

El sistema de aire acondicionado (1) puede incluir una unidad de control central configurada para controlar las operaciones (tales como los ajustes del modo de funcionamiento y la temperatura) del controlador exterior (27) y los controladores interiores (33). En este caso, la unidad de control central puede tener algunas de las funciones del controlador exterior (27). En otras palabras, la unidad de control central puede corresponder a la unidad de control de relés.

(Refrigerante)

Los refrigerantes usados en el circuito de refrigerante (10a) del acondicionador de aire (10) de la realización y las variaciones son refrigerantes inflamables. El refrigerante inflamable incluye refrigerantes que se encuentran dentro de la Clase 3 (altamente inflamables), la Clase 2 (menos inflamables) y la Subclase 2L (ligeramente inflamables) en las normas de la Designación y clasificación de seguridad del refrigerante de ASHRAE34 en los Estados Unidos o las normas de la Designación y clasificación de seguridad de los Refrigerantes de ISO817. La FIG. 12 muestra ejemplos específicos de los refrigerantes usados en las realizaciones y las variaciones. En la FIG. 12, "Número ASHRAE" indica el número ASHRAE de cada refrigerante definido en la norma ISO 817, "Componente" indica el número ASHRAE de cada sustancia contenida en el refrigerante, "% en masa" indica la concentración de cada sustancia contenida en el refrigerante en % en masa, y "Alternativa" indica el nombre de una alternativa a la sustancia del refrigerante que a menudo se reemplaza por la alternativa. El refrigerante usado en la presente realización es R32. Los ejemplos de los refrigerantes mostrados en la FIG. 12 se caracterizan por tener una densidad mayor que el aire.

Aplicabilidad industrial

Como puede verse a partir de la descripción anterior, la presente divulgación es útil para un sistema de aire acondicionado que incluye un acondicionador de aire.

Descripción de los caracteres de referencia

- 1 Sistema de aire acondicionado
- 10 Acondicionador de aire
- 10a Circuito de refrigerante
- 13 Tubo de ramificación de líquido
- 17 Tubo de ramificación de gas
- 20 Unidad exterior
- 20a Circuito exterior
- 27 Controlador exterior
- 30 Unidad interior

- 30a Circuito interior
- 33 Controlador interior
- 60 Unidad de corte
- 61 Primera válvula de corte
- 62 Segunda válvula de corte
- 63 Controlador de válvula
- 65 Ventilador
- 66 Controlador de ventilación
- 67 Ventilador de ventilación
- 70 Sensor
- 81 Unidad de control
- V Válvula de corte

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aire acondicionado, que comprende:

- 5 un acondicionador de aire (10) que incluye un circuito de refrigerante (10a) formado al conectar una unidad exterior (20) y una pluralidad de unidades interiores (30) entre sí, estando configurado el acondicionador de aire (10) para acondicionar aire en una pluralidad de espacios interiores (A);
- 10 al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) proporcionado en correspondencia con al menos uno de la pluralidad de espacios interiores (A) y configurado para funcionar durante la fuga de un refrigerante;
- 15 una pluralidad de detectores (70) configurados para detectar una concentración del refrigerante, estando al menos uno de los detectores (70) proporcionado en cada uno de la pluralidad de espacios interiores (A); y
- 20 una unidad de control (81) configurada para operar la totalidad del al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) si al menos una de las concentraciones del refrigerante detectadas respectivamente por la pluralidad de detectores (70) supera un valor predeterminado, en donde
- 25 la unidad de control (81) incluye una unidad de control de relés (27) y una pluralidad de controladores interiores (33), cada uno provisto en una de las unidades interiores asociadas (30),
- al menos uno de los controladores interiores (33) es capaz para comunicarse con el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65),
- 30 cada controlador interior (33), si la concentración del refrigerante detectada por el detector (70) proporcionado en el espacio interior (A) donde se ubica el controlador interior (33) excede el valor predeterminado y el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33) está presente, hace funcionar el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33), y transmite una primera señal (SG1) a la unidad de control de relés (27), y
- 35 el circuito de refrigerante (10a) incluye circuitos interiores (30a), cada uno provisto en una unidad asociada de las unidades interiores (30), primeras rutas de flujo de refrigerante (13), cada una conectada a una parte de extremo de líquido de uno asociado de los circuitos interiores (30a), y segundas rutas de flujo de refrigerante (17), cada una conectada a una parte de extremo de gas de uno asociado de los circuitos interiores (30a), caracterizado por que
- 40 el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) incluye una pluralidad de dispositivos de contramedida (V, 65), y la unidad de control de relés (27), cuando recibe la primera señal (SG1), hace funcionar todos los dispositivos de contramedida (V, 65) excepto el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) correspondiente al controlador interior (33) que ha transmitido la primera señal (SG1), y
- 45 el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) es al menos uno de
- una válvula de corte (V) proporcionada en una o cada una de las rutas de flujo de refrigerante primera y segunda (13) y (17) asociadas, o
- 50 un ventilador (65) configurado para ventilar uno asociado de los espacios interiores (A).

2. El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 1, en donde

- 55 la unidad de control de relés (27), cuando recibe la primera señal (SG1), transmite una segunda señal (SG2) a todos los controladores interiores (33) capaces de comunicarse con los dispositivos de contramedida (V, 65), excepto el controlador interior (33) que ha transmitido la primera señal (SG1), y
- 60 el controlador interior (33), cuando recibe la segunda señal (SG2), acciona el al menos un dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse.

3. El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 1 o 2, en donde

- 65 el controlador interior (33) transmite la primera señal (SG1) a la unidad de control de relés (27) si la concentración del refrigerante detectada por el detector (70) proporcionado en el espacio interior (A) donde se ubica el controlador interior (33) supera el valor predeterminado y no está presente ningún dispositivo de contramedida (V, 65) capaz de comunicarse con el controlador interior (33).

DIBUJOS

FIG. 1

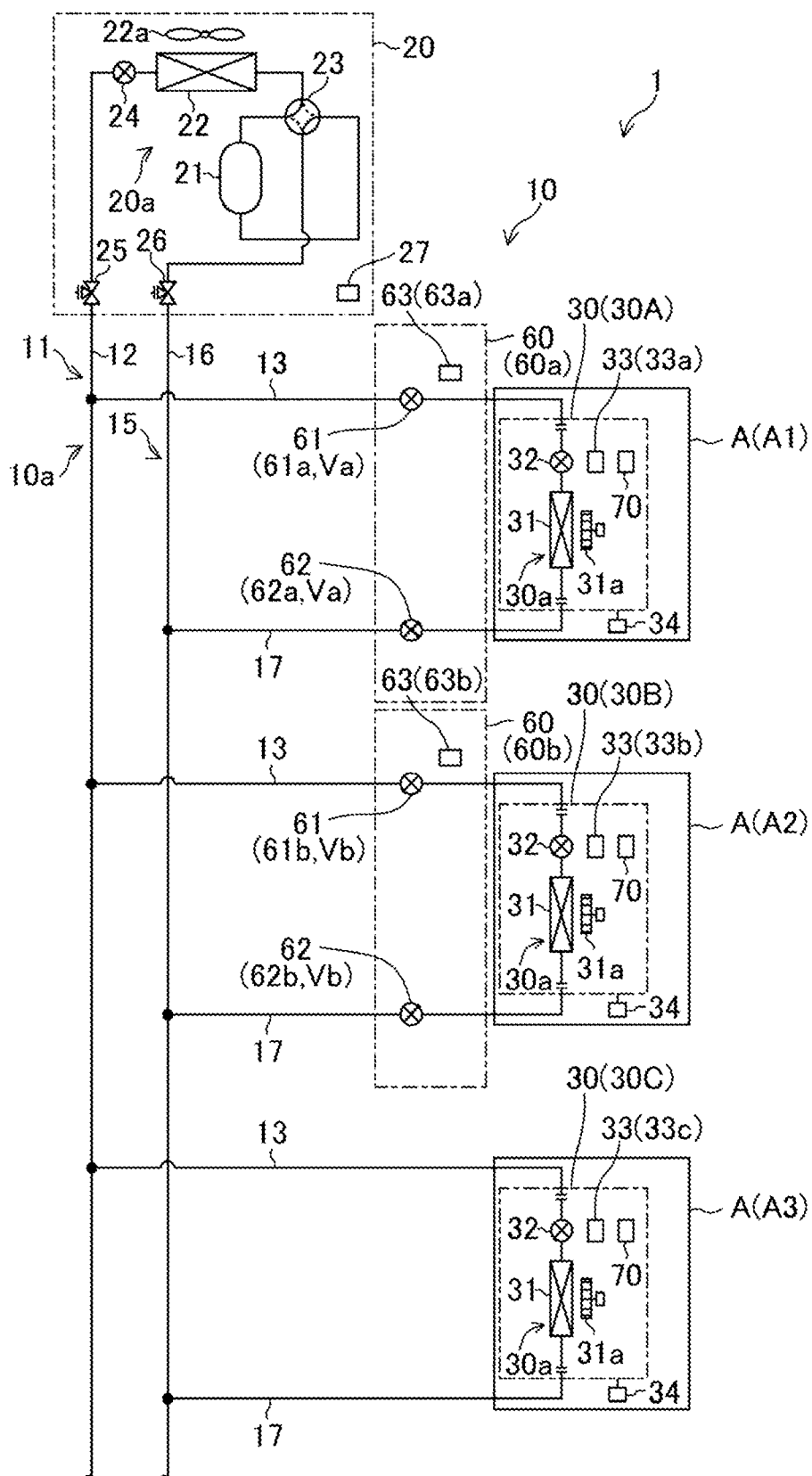


FIG.2

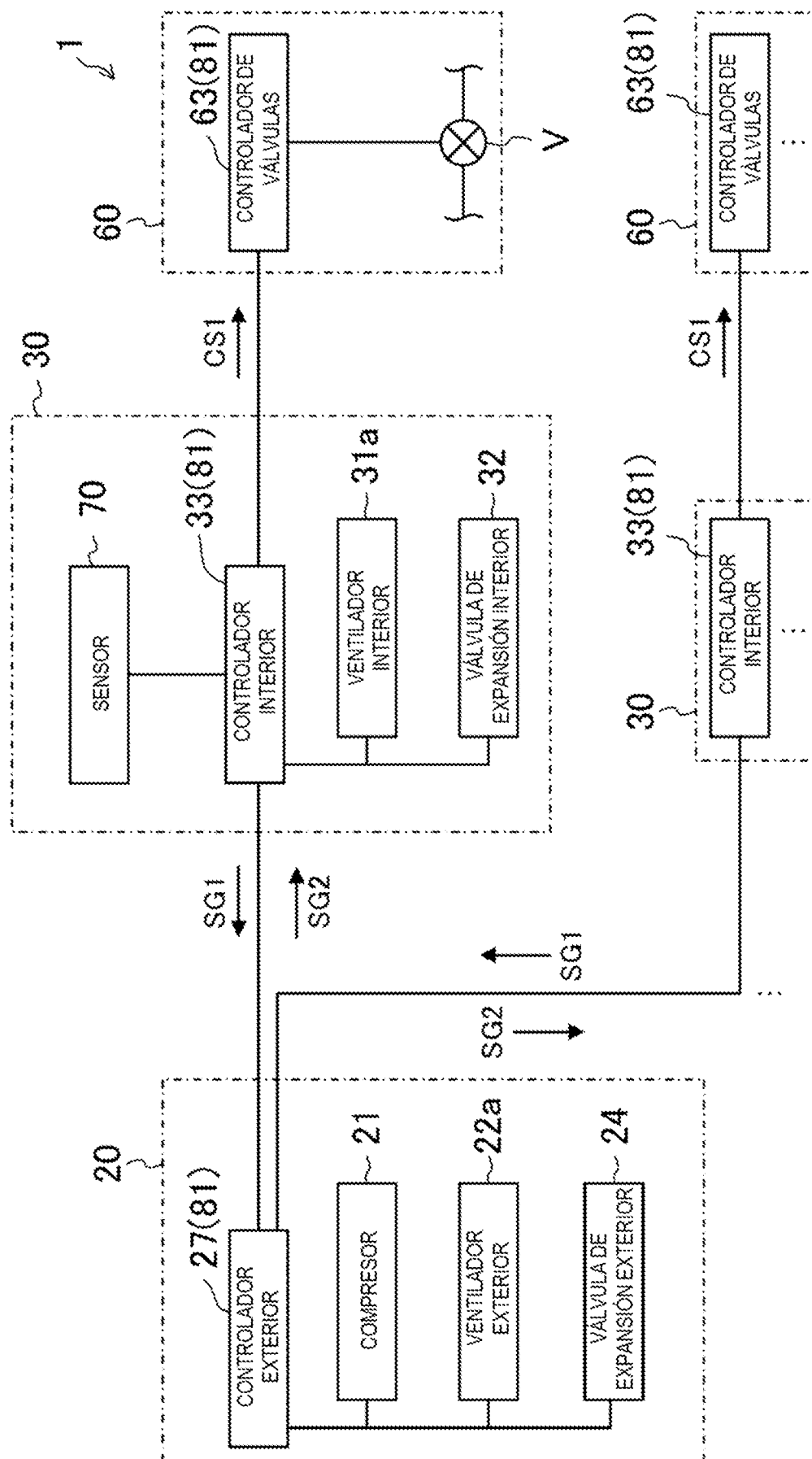


FIG.3

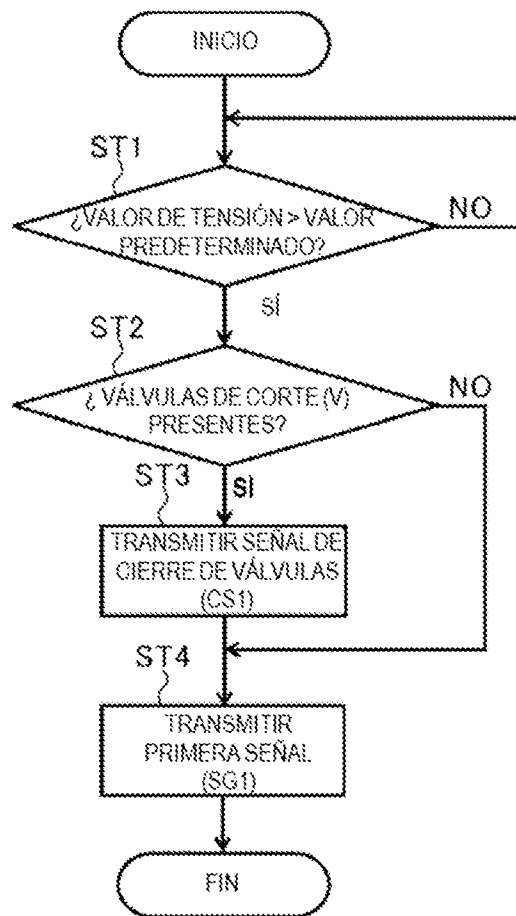


FIG.4

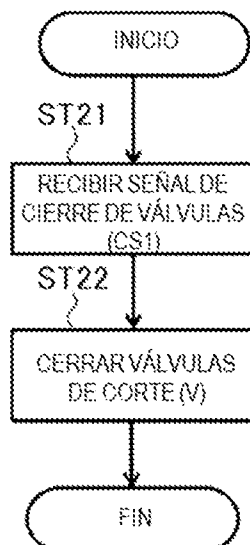


FIG.5

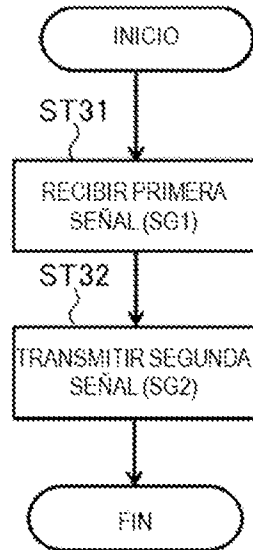


FIG.6

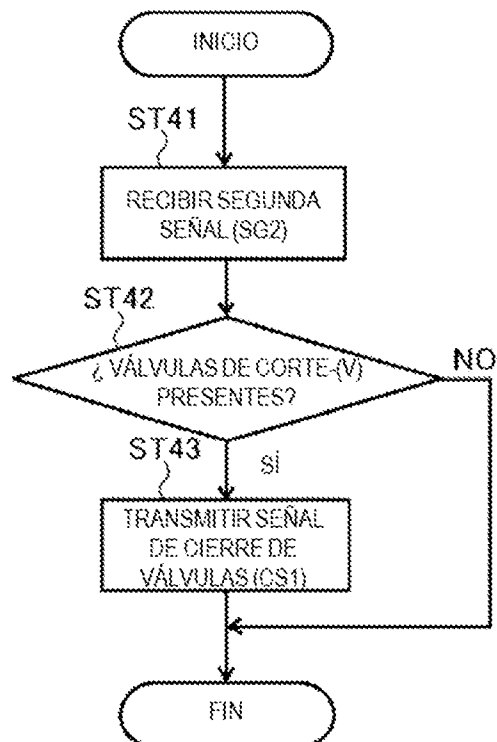


FIG. 7

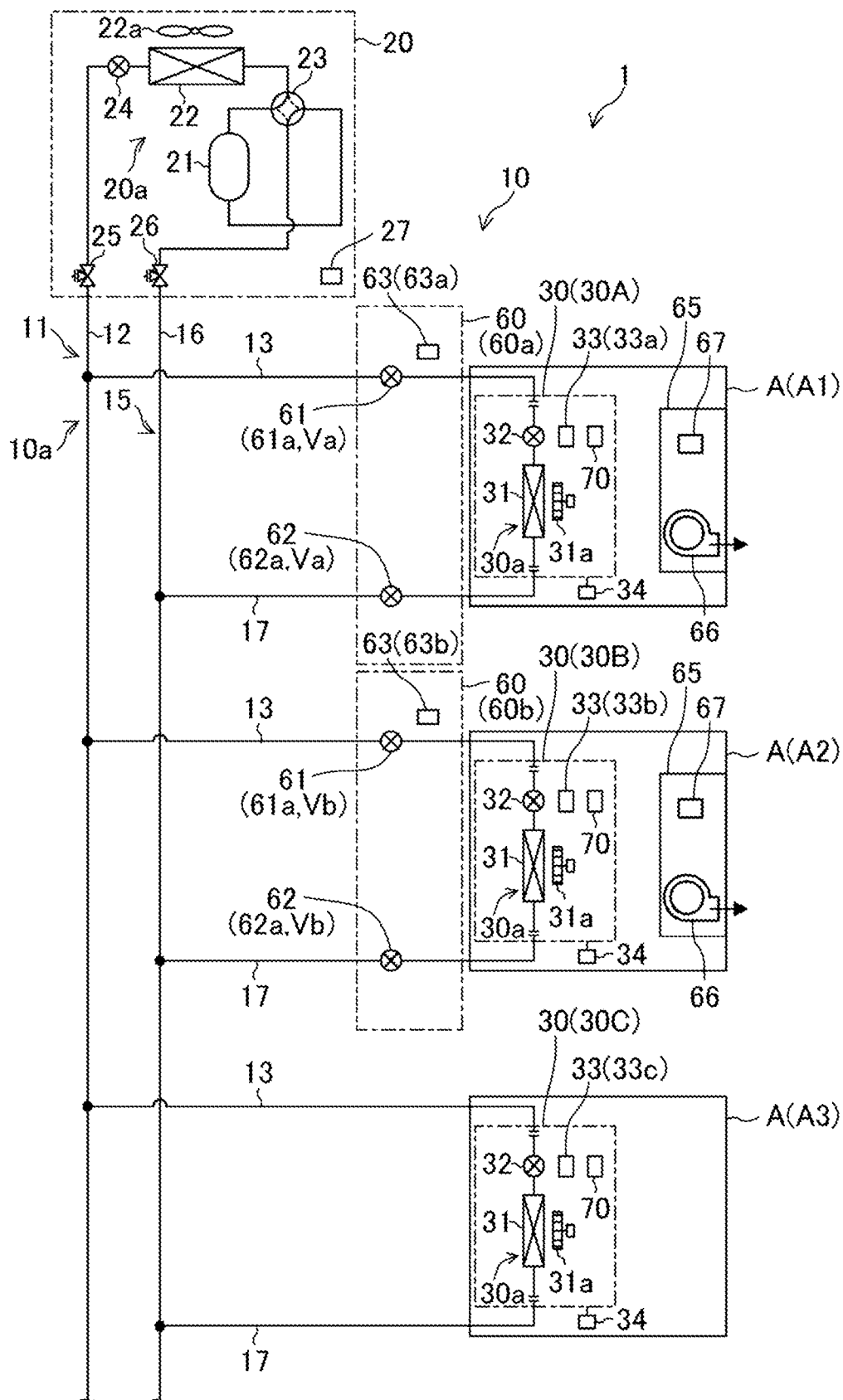


FIG.8

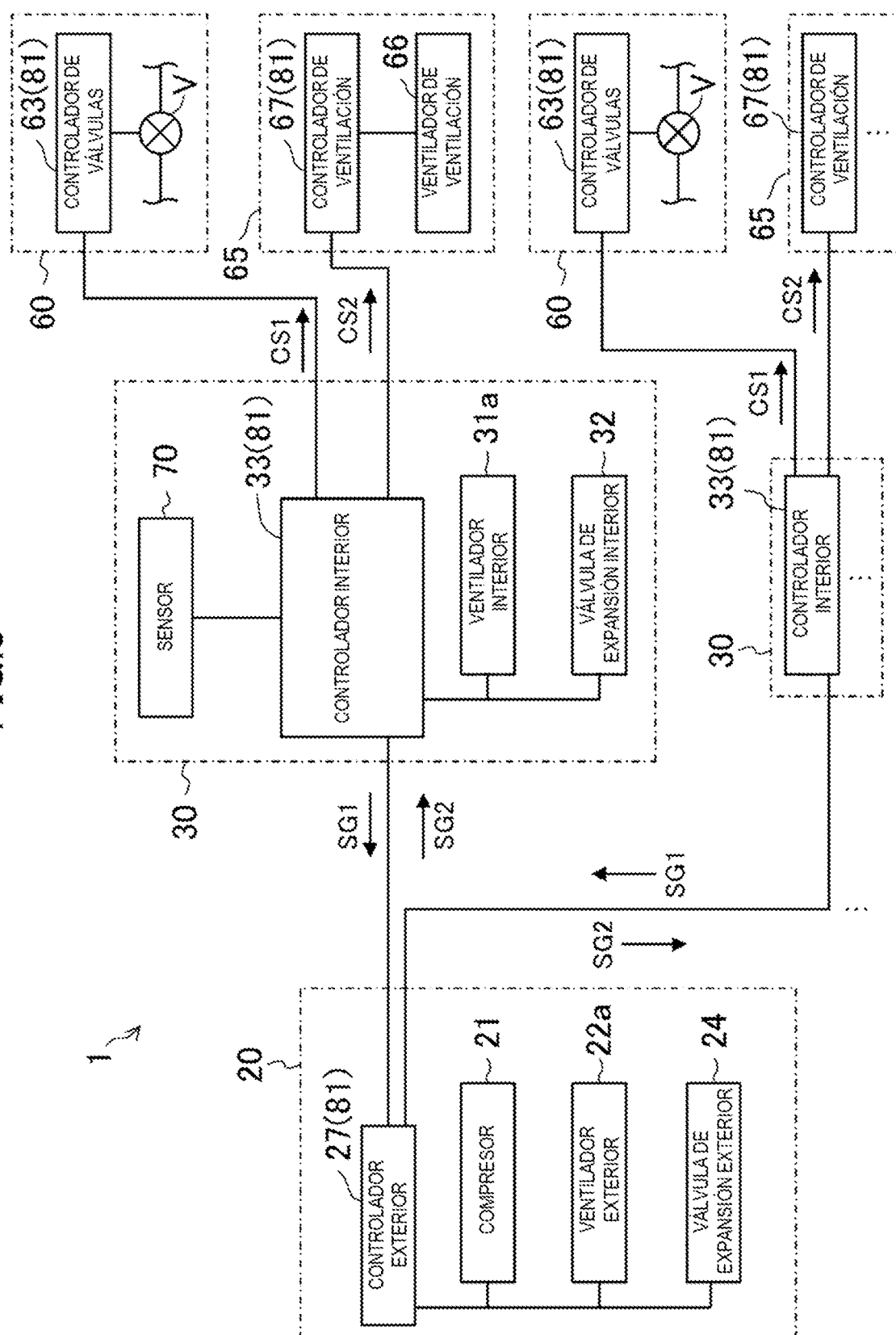


FIG.9

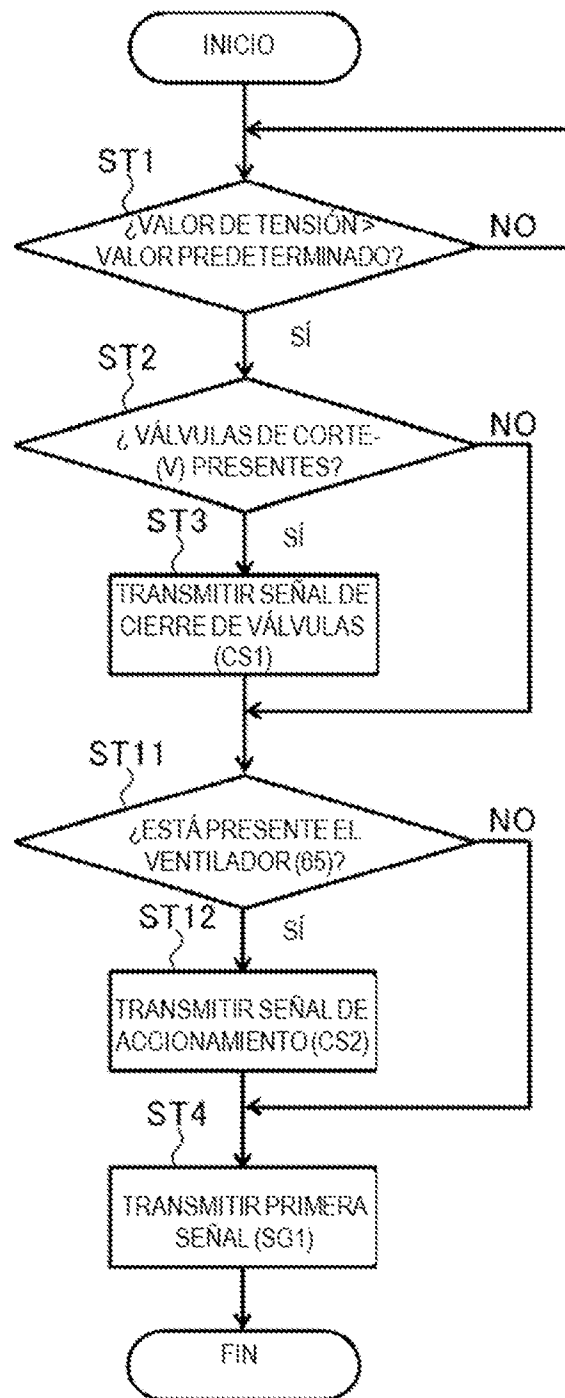


FIG.10

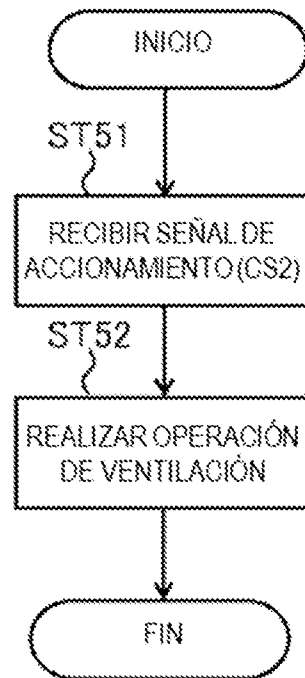


FIG.11

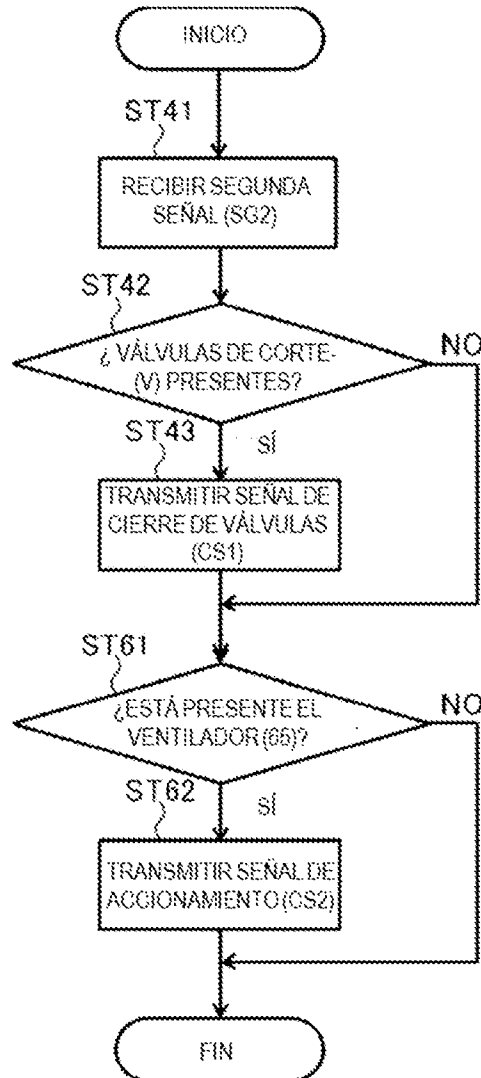


FIG. 12

Número ASHRAE	Componente	% En masa	Alternativa
R1234yf	R1234yf	(100)	R134a
R1234ze(E)	R1234ze(E)	(100)	R134a
	R1234yf/R134a/R152a	(82/7/11)	R134a
R516A	R1234yf/R134a/R152a	(77.5/8.5/14.0)	R134a
R445A	R744/R134a/R1234ze(E)	(6.0/9.0/65.0)	R134a
R444A	R32/R152a/R1234ze(E)	(12/5/63)	R134a
	R32/R125/R1234yf	(15/25/60)	R22/407
R454C	R32/R1234yf	(21.5/78.5)	R22/407
	R32/R152a/R1234ze(E)	(45/20/35)	R22/407
R444B	R32/R152a/R1234ze(E)	(41.5/48.5/10)	R22/407
	R744/R32/R1234ze(E)	(7/30/63)	R22/407
R454A	R32/R1234yf	(35/65)	R404A
R454A	R32/R1234yf	(35/65)	R404A
R454C	R32/R1234yf	(21.5/78.5)	R404A
	R32/R1234yf/R152a/R1234ze(E)	(40/20/10/30)	R404A
R455A	R744/R32/R1234yf	(3.0/21.5/75.5)	R404A
	R32/R1234yf/R134a	(28/51/21)	R404A
	R32/R1234yf/R134a	(35/55/10)	R404A
	R32/R1234yf	(29/71)	R404A
	R-32/R290/R1234yf	(21.0/7.9/71.1)	R404A
R457A	R32/R1234yf/R152a	(18/70/12)	R404A
R459B	R32/R1234yf/R1234ze(E)	(21/69/10)	R404A
	R32/R134a	(50/50)	R404A
	R32/R1234yf	(40/60)	R410A
R452B	R32/R125/R1234yf	(67/7/26)	R410A
	R32/R1234yf	(72.5/27.5)	R410A
R454B	R32/R1234yf	(68.9/31.1)	R410A
	R32/R125/R1234ze(E)	(68/15/17)	R410A
R447B	R32/R125/R1234ze(E)	(68/8/24)	R410A
R32	R32	(100)	R410A
R447A	R32/R1234ze(E)/R125	(68/28.5/3.5)	R410A
	R32/R152a/R1234ze(E)	(73/15/12)	R410A
	R32/R1234ze(E)	(72/27)	R410A
R446A	R32/R1234ze(E)/Butano	(68/29/3)	R410A
	R32/R1234yf/R134a	(50/40/10)	R410A
R459A	R32/R1234yf/R1234ze(E)	(68/26/6)	R410A
	R1123/R32	(32/68)	R410A
	R1123/R32	(40/60)	R410A
	R1123/R32	(45/55)	R410A
	R1123/R32/R1234yf	(19/55/26)	R410A
	R1123/R32/R1234yf	(40/44/16)	R410A
	R1123	(100)	R410A
	R744/R32/R1234ze(E)	(6/60/34)	R410A
	R32/R134a/R1234ze	(76/6/18)	R410A
	R32/R152a	(95/5)	R410A
	R32/R134a	(95/5)	R410A