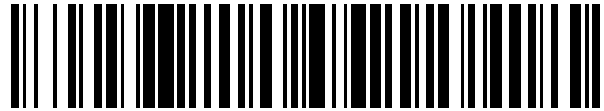


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 856 836**

51 Int. Cl.:

**F24F 1/0014** (2009.01)

**F24F 1/0047** (2009.01)

**F24F 13/14** (2006.01)

**F24F 11/79** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2015 PCT/JP2015/004965**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16051789**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2015 E 15845774 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2020 EP 3187791**

54 Título: **Unidad interior para dispositivo de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

**30.09.2014 JP 2014201168**

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

**28.09.2021**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
Umeda Center Bldg., 4-12, Nakazaki-Nishi 2-  
chome Kita-ku  
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**KOMATSU, AKIRA;  
KOJIMA, NOBUYUKI;  
WASAKA, TAKAHIRO y  
MURATA, MASAACKI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 856 836 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**

Unidad interior para dispositivo de acondicionamiento de aire

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una unidad interior de un acondicionador de aire y, en particular, se refiere a una técnica para controlar un flujo de aire expulsado desde una unidad interior instalada en un techo.

**Técnica anterior**

Cuando se trata de acondicionadores de aire, en estos días se le da gran importancia a la comodidad en un ambiente interior creado por el flujo de aire que se expulsa desde la unidad interior.

10 Por ejemplo, el documento JP H 04 28946 divulga una máquina de acondicionamiento de aire que incluye una unidad interior que tiene un puerto de salida superior que se abre hacia arriba y un puerto de salida inferior que se abre hacia abajo. La unidad interior cambia una relación de división del flujo de aire (es decir, una relación entre el aire soplado hacia arriba a través del puerto de salida superior y el aire soplado hacia abajo a través del puerto de salida inferior) en una operación de calentamiento de acuerdo con cargas del perímetro (es decir, cargas cerca de las ventanas).

15 El documento EP 2 530 395 A1 divulga una unidad interior montada en el techo que comprende una carcasa, al menos cuatro palas horizontales y una unidad de control interior. Se forma una salida de aire en la carcasa a lo largo de una porción de borde periférico de un panel decorativo. Las al menos cuatro palas horizontales están dispuestas de forma giratoria en la salida de aire, y sus ángulos de dirección del flujo de aire en una dirección hacia arriba y hacia abajo pueden cambiarse independientemente. La unidad de control interior controla las palas horizontales de tal manera que  
 20 las primeras palas horizontales, que son al menos dos de las palas horizontales adyacentes entre sí entre las al menos cuatro palas horizontales, oscilan sincrónicamente mientras adoptan la misma postura y una combinación de las primeras palas horizontales se desplazan en orden a lo largo de la porción de borde periférico del panel decorativo. El documento EP 2 484 986 A1 divulga un dispositivo de control para controlar la acción de oscilación de un aparato de acondicionamiento de aire y mejorar el nivel de comodidad dentro de una habitación. Un dispositivo de control es un dispositivo de control para controlar una acción de oscilación para hacer que las aletas de un aparato de  
 25 acondicionamiento de aire oscilen hacia arriba y hacia abajo, comprendiendo el dispositivo de control una sección de determinación del modo de funcionamiento, un área de almacenamiento del patrón de oscilación y un generador de comandos de control. La sección de determinación del modo de funcionamiento determina al menos un modo de funcionamiento de refrigeración por aire y un modo de funcionamiento de calentamiento de aire, que son modos de funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire. El área de almacenamiento de patrones de oscilación  
 30 almacena una pluralidad de patrones de oscilación que son variedades de información pertenecientes a la acción de oscilación. El generador de comandos de control genera una orden de control del aparato de acondicionamiento de aire sobre la base del patrón de oscilación que corresponde al resultado determinado por la sección de determinación del modo de funcionamiento de entre la pluralidad de patrones de oscilación. El documento EP 2 498 018 A1 divulga una unidad interior capaz de expulsar aire en una pluralidad de direcciones diferentes entre sí, y con una sección de control que realiza una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en la que se sopla una cantidad reducida de aire en una o más direcciones de soplado para evitar, por ejemplo, el suministro de aire acondicionado hacia la  
 35 superficie de una pared de una habitación donde no hay usuarios.

**Sumario de la invención**

**Problema técnico**

40 En general, los acondicionadores de aire que tienen una unidad interior instalada en un techo controlan el flujo de aire de modo que, por ejemplo, se sopla aire caliente hacia abajo en una operación de calentamiento para calentar una zona interior de una habitación y luego se suministra a una zona perimetral de la habitación. Sin embargo, en un control de flujo de aire de este tipo, parte del aire caliente soplado hacia abajo desde la unidad interior sube antes de llegar a la zona perimetral, y solo una cantidad reducida de aire caliente llega a la zona perimetral. Este fenómeno  
 45 puede producir variaciones de temperatura en la habitación.

En vista de los antecedentes anteriores, por lo tanto, es un objeto de la presente invención reducir las variaciones de temperatura en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire durante una operación de calentamiento.

**Solución al problema**

50 Una unidad interior según la presente invención se define mediante la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas. En particular, de acuerdo con la presente invención, una sección de control de funcionamiento (70) realiza, en una funcionamiento de calentamiento, una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en una o más de una pluralidad de direcciones de soplado para aumentar la velocidad de soplado en el resto de las direcciones de soplado, cambiando periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado.

La unidad interior de un acondicionador de aire según la presente invención comprende una carcasa (20) instalada en un techo (U) de un espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R). La carcasa (20) está provista de puertos de salida (26) capaces de expulsar aire acondicionado en una pluralidad de direcciones de soplado diferentes entre sí. La unidad interior está provista de una sección de control de funcionamiento (70) para realizar, en una operación de calentamiento, una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en una o más de la pluralidad de direcciones de soplado para aumentar la velocidad de soplado en el resto de las direcciones de soplado. Para llevar a cabo la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, la sección de control de funcionamiento (70) está configurada para controlar el flujo del aire acondicionado de manera que el aire acondicionado se expulse en un modo de soplado horizontal en la dirección de soplado en la que la velocidad de soplado aumenta en la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire y cambie periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado.

La carcasa (20) de la unidad interior instalada en el techo (U) del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) está provista de puertos de salida (26) capaces de expulsar aire acondicionado en una pluralidad de direcciones de soplado diferentes entre sí. La sección de control de funcionamiento (70) de la unidad interior realiza, en una operación de calentamiento, una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en una o más de la pluralidad de direcciones de soplado para aumentar la velocidad de soplado en el resto de las direcciones de soplado. En esta operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, la velocidad de soplado del aire acondicionado aumenta en una dirección distinta a la dirección en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado. Por lo tanto, el aire acondicionado expulsado por los puertos de salida (26) con una mayor velocidad de soplado se desplaza más hacia el espacio de la habitación (R), lo que significa que el aire acondicionado llega a la zona perimetral del espacio de la habitación (R) más fácilmente. La sección de control de funcionamiento (70) controla el flujo de aire acondicionado de tal manera que el aire acondicionado se expulsa en el modo de soplado horizontal en la dirección de soplado en la que la velocidad de soplado aumenta mediante la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire. Por lo tanto, el aire acondicionado puede circular a través del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) en el que el aire acondicionado expulsado desde el puerto de salida (26) de la unidad interior instalada en el techo (U), por ejemplo, golpea contra la superficie de una pared del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R), fluye secuencialmente a lo largo de la superficie de la pared y la superficie del suelo, y se introduce en la unidad interior. Además, la sección de control de funcionamiento (70) cambia periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado, al realizar la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire. En otras palabras, la dirección de soplado en la que sopla el aire acondicionado con mayor velocidad también se cambia periódicamente. Como resultado, el aire acondicionado (es decir, aire caliente) expulsado a través de los puertos de salida (26) alcanza la zona perimetral del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) más fácilmente, lo que reduce así las variaciones de temperatura en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) en la operación de calentamiento.

En general, el aire acondicionado caliente que se expulsa en toda la pluralidad de direcciones de soplado en la operación de calentamiento puede resultar fácilmente en un sobrecalentamiento de la habitación. De acuerdo con el primer aspecto descrito anteriormente, sin embargo, se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado caliente en una o más de la pluralidad de direcciones de soplado, y así se puede evitar que la habitación se sobrecaliente. Es decir, el primer aspecto de la presente divulgación puede reducir las variaciones de temperatura en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) en la operación de calentamiento, al tiempo que reduce el sobrecalentamiento de la habitación. Además, el aire acondicionado caliente alcanza fácilmente la zona perimetral del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) en la operación de calentamiento, lo que permite que el aire acondicionado caliente circule suavemente en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) y, por lo tanto, logra un rápido calentamiento del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R).

De acuerdo con algunas realizaciones preferidas, la unidad interior está configurada para expulsar el aire acondicionado en cuatro direcciones de soplado a 90° entre sí. La sección de control de la funcionamiento (70) reduce, en la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, el flujo de aire acondicionado en dos de las cuatro direcciones de soplado para aumentar la velocidad de soplado en las otras dos direcciones de soplado.

Según estas realizaciones, la unidad interior está configurada para expulsar el aire acondicionado en cuatro direcciones de soplado diferentes a 90° entre sí. La sección de control de funcionamiento (70) realiza la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en dos de las cuatro direcciones de soplado para aumentar la velocidad de soplado en las otras dos direcciones de soplado. Por lo tanto, en esta operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, la velocidad de soplado en las dos direcciones de soplado en las que el aire acondicionado se expulsa simultáneamente es mayor que en un caso en el que el aire acondicionado se expulsa simultáneamente en las cuatro direcciones de soplado.

Según algunas realizaciones preferidas, la unidad interior incluye una sección de detección de carga (71) que detecta, para cada una de las direcciones de soplado, si un área de una zona perimetral del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) es un área de carga alta que tiene una carga de acondicionamiento de aire relativamente grande o un área de carga baja que tiene una carga de acondicionamiento de aire más pequeña que el área de carga alta. La sección de control de funcionamiento (70) realiza la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire de manera que un valor acumulado de velocidades de flujo de aire en el área de carga alta en un tiempo de referencia predeterminado es mayor que un valor acumulado de velocidades de flujo de aire en el área de carga baja en el tiempo

de referencia predeterminado, cambiando periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado.

5 Según estas realizaciones, la sección de detección de carga (71) de la unidad interior detecta, para cada una de las direcciones de soplado del aire acondicionado, si un área de la zona perimetral del espacio objetivo de  
 10 acondicionamiento de aire (R) es un área de carga alta que tiene una carga de acondicionamiento de aire relativamente grande o un área de carga baja que tiene una carga de acondicionamiento de aire más pequeña que el área de carga alta. Además, la sección de control de funcionamiento (70) cambia periódicamente, al realizar la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado, de modo que un valor acumulado de las velocidades de flujo de aire en la carga alta el área en un tiempo de referencia predeterminado es mayor que un valor acumulado de las velocidades de flujo de aire en el área de carga baja en el tiempo de referencia predeterminado. Como resultado, la velocidad de flujo de aire en el área de carga alta del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) aumenta y la velocidad de flujo de aire en el área de carga baja se reduce, lo que permite reducir aún más las variaciones de temperatura en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R).

15 Según algunas realizaciones preferidas, los puertos de salida (26) incluyen una pluralidad de puertos de salida primarios (24) configurados para expulsar el aire acondicionado en direcciones diferentes entre sí. La carcasa (20) está provista de un orificio de entrada (23) dispuesto adyacente a la pluralidad de puertos de salida primarios (24) y configurado para aspirar aire de la habitación. La sección de control de funcionamiento (70) controla el flujo del aire acondicionado expulsado desde el puerto de salida primario (24) correspondiente a la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, de manera que el aire acondicionado se expulsa hacia el orificio de entrada (23) y se aspira al orificio de entrada (23).

20 De acuerdo con estas realizaciones, los puertos de salida (26) incluyen una pluralidad de puertos de salida primarios (24) configurados para soplar el aire acondicionado en direcciones diferentes entre sí, y la carcasa (20) de la unidad interior está provista del orificio de entrada (23) dispuesto adyacente a la pluralidad de puertos de salida primarios (24) y configurado para aspirar aire de la habitación. Además, la sección de control de funcionamiento (70) controla el flujo del aire acondicionado expulsado desde el puerto de salida primario (24) correspondiente a la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, tal como que el aire acondicionado se expulsa hacia el orificio de entrada (23) y se introduzca en el orificio de entrada (23). Por lo tanto, el aire acondicionado expulsado a través del puerto de salida primario (24) correspondiente a la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado, no se sopla en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R), sino que se introduce directamente en el orificio de entrada (23) adyacente al puerto de salida primario (24). Es decir, se puede generar un cortocircuito del flujo de aire.

De acuerdo con algunas realizaciones preferidas, las dos direcciones de soplado en las que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado están separadas 180° entre sí.

35 De acuerdo con estas realizaciones, las dos direcciones de soplado en las que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado están separadas 180° entre sí. Por lo tanto, el aire acondicionado se expulsa de los puertos de salida (26) con una velocidad de soplado aumentada debido a la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en las direcciones separadas 180° entre sí.

#### Ventajas de la invención

40 De acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación, la sección de control de funcionamiento (70) realiza, en una operación de calentamiento, una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en una o más de una pluralidad de direcciones de soplado para aumentar la velocidad de soplado en el resto de las direcciones de soplado, cambiando periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado. Como resultado, se pueden reducir las variaciones de temperatura en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) en la operación de calentamiento.

#### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama que ilustra un circuito refrigerante de un acondicionador de aire según una realización.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una unidad interior del acondicionador de aire mostrado en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en planta esquemática de la unidad interior sin la placa superior vista desde arriba.

50 La Figura 4 es una sección transversal esquemática de la unidad interior tomada a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista esquemática de la superficie inferior de la unidad interior.

La Figura 6A es una sección transversal parcial de la unidad interior en un estado en el que una pala de ajuste de la dirección del viento se coloca en una posición de soplado horizontal.

La Figura 6B es una sección transversal parcial de la unidad interior en un estado en el que la pala de ajuste de la dirección del viento se coloca en una posición de soplado hacia abajo.

La Figura 6C es una sección transversal parcial de la unidad interior en la que la pala de ajuste de la dirección del viento se coloca en una posición de restricción de soplado.

5 La Figura 7 es una vista en perspectiva que ilustra una disposición de ejemplo de la unidad interior en una habitación.

La Figura 8A generalmente ilustra el soplado simultáneo en cuatro direcciones.

La Figura 8B ilustra generalmente el soplado alternativo en dos direcciones.

La Figura 9 ilustra en general un primer patrón de disposición de carga de áreas de carga alta y áreas de carga baja en un área de detección destinada a la detección por una sección de detección de carga de la unidad interior.

10 La Figura 10 es un diagrama que ilustra en general una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en el primer patrón de disposición de carga mostrado en la Figura 9.

La Figura 11 ilustra en general un segundo patrón de disposición de carga de áreas de carga alta y áreas de carga baja en el área de detección destinada a la detección por la sección de detección de carga de la unidad interior.

15 La Figura 12 es un diagrama que ilustra en general una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en el segundo patrón de disposición de carga mostrado en la Figura 11.

La Figura 13 ilustra en general un tercer patrón de disposición de carga de áreas de carga alta y áreas de carga baja en el área de detección destinada a la detección por la sección de detección de carga de la unidad interior.

La Figura 14 es un diagrama que ilustra en general una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en el tercer patrón de disposición de carga mostrado en la Figura 13.

20 La Figura 15 ilustra en general un cuarto patrón de disposición de carga de áreas de carga alta y áreas de carga baja en el área de detección destinada a la detección por la sección de detección de carga de la unidad interior.

La Figura 16 es un diagrama que ilustra en general una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en el cuarto patrón de disposición de carga mostrado en la Figura 15.

25 La Figura 17 es un gráfico que muestra los cambios de temperatura en la habitación en el caso del soplado alternativo en dos direcciones.

La Figura 18 es un gráfico que muestra los cambios de temperatura en la habitación en el caso de soplado simultáneo en cuatro direcciones.

### Descripción de realizaciones

Realizaciones de la presente invención se describirán en detalle a continuación, basándose en los dibujos.

30 La presente realización se refiere a un acondicionador de aire (1) que enfría y calienta una habitación. Como se ilustra en la Figura 1, el acondicionador de aire (1) incluye una unidad exterior (10) instalada fuera de la habitación y una unidad interior (11) instalada dentro de la habitación. La unidad exterior (10) y la unidad interior (11) están conectadas entre sí con dos tuberías de conexión (2, 3). Por lo tanto, se forma un circuito refrigerante (C) en el acondicionador de aire (1). El circuito de refrigerante (C) se llena con un refrigerante que se hace circular para realizar un ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

35 <Configuración del circuito refrigerante>

40 La unidad exterior (10) está provista de un compresor (12), un intercambiador de calor exterior (13), una válvula de expansión exterior (14) y una válvula de conmutación de cuatro vías (15). El compresor (12) comprime refrigerante a baja presión y descarga refrigerante comprimido a alta presión. En el compresor (12), un mecanismo de compresión (por ejemplo, un compresor de espiral o rotativo) es accionado por un motor del compresor (12a). Debido a un dispositivo inversor, el número de rotaciones (es decir, la frecuencia de accionamiento) del motor del compresor (12a) es ajustable.

45 El intercambiador de calor exterior (13) es un intercambiador de calor de tubos y aletas. Se proporciona un ventilador exterior (16) cerca del intercambiador de calor exterior (13). El intercambiador de calor exterior (13) intercambia calor entre el aire transferido por el ventilador exterior (16) y el refrigerante. El ventilador exterior (16) está configurado como un ventilador de hélice accionado por un motor del ventilador exterior (16a). Debido a un dispositivo inversor, el número de rotaciones del motor del ventilador exterior (16a) es ajustable.

La válvula de expansión exterior (14) está configurada como válvula de expansión electrónica, cuyo grado de apertura es variable. La válvula de conmutación de cuatro vías (15) tiene de un primer a cuarto puertos. En la válvula de

5 conmutación de cuatro vías (15), el primer puerto está conectado al lado de descarga del compresor (12); el segundo puerto está conectado al lado de admisión del compresor (12); el tercer puerto está conectado a una porción del extremo del lado del gas del intercambiador de calor exterior (13); y el cuarto puerto está conectado a una válvula de cierre del lado del gas (5). La válvula de conmutación de cuatro vías (15) se puede conmutar entre un primer estado (es decir, el estado indicado por la línea continua en la Figura 1) y un segundo estado (es decir, el estado indicado por la línea discontinua en la Figura 1). En la válvula de conmutación de cuatro vías (15) en el primer estado, el primer puerto se comunica con el tercer puerto y el segundo puerto se comunica con el cuarto puerto. En la válvula de conmutación de cuatro vías (15) en el segundo estado, el primer puerto se comunica con el cuarto puerto y el segundo puerto se comunica con el tercer puerto.

10 Las dos tuberías de conexión (2, 3) están configuradas como una tubería de transporte de fluido (2) y una tubería de transporte de gas (3). Un extremo de la tubería de transporte de líquido (2) está conectado a una válvula de cierre del lado del líquido (4), y el otro extremo está conectado a una porción del extremo del lado líquido de un intercambiador de calor interior (32). Un extremo de la tubería de transporte de gas (3) está conectado a la válvula de cierre del lado del gas (5), y el otro extremo está conectado a una porción del extremo del lado del gas del intercambiador de calor interior (32).

15 La unidad interior (11) está provista del intercambiador de calor interior (32) y una válvula de expansión interior (39). El intercambiador de calor interior (32) es un intercambiador de calor de aletas y tubos. Se proporciona un ventilador interior (31) cerca del intercambiador de calor interior (32). Como se describirá más adelante, el ventilador interior (31) es un ventilador centrífugo accionado por un motor del ventilador interior (31a). Debido a un dispositivo inversor, el número de rotaciones del motor del ventilador interior (31a) es ajustable. La válvula de expansión interior (39) está conectada a una porción del extremo del lado del líquido del intercambiador de calor interior (32) en el circuito refrigerante (C). La válvula de expansión interior (39) está configurada como una válvula de expansión electrónica, cuyo grado de apertura es variable.

[Unidad interior]

25 Las Figuras 2-5 ilustran configuraciones de ejemplo de la unidad interior (11). La unidad interior (11) está conectada a la unidad exterior (10) colocada fuera de un espacio de la habitación (R), es decir, un espacio objetivo de acondicionamiento de aire, a través de las tuberías de conexión (2, 3). La unidad interior (11) y la unidad exterior (10) forman juntas el acondicionador de aire (1). El acondicionador de aire (1) está configurado para enfriar y calentar el espacio de la habitación (R). En este ejemplo, la unidad interior (11) es una unidad interior instalada en el techo. La unidad interior (11) incluye una carcasa interior (20), el ventilador interior (31), el intercambiador de calor interior (32), una bandeja de drenaje (33) y una boca de campana (34). La carcasa interior (20) se instala en un techo (U) del espacio de la habitación (R). La carcasa interior (20) está configurada como un cuerpo de carcasa (21) y un panel decorativo (22).

30 La Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de la unidad interior (11) cuando se ve en diagonal desde debajo de la unidad interior (11). La Figura 3 es una vista en planta esquemática de la unidad interior (11) sin la placa superior (21a) vista desde arriba. La Figura 4 es una sección transversal esquemática de la unidad interior (11) tomada a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 3. La Figura 5 es una vista esquemática de la superficie inferior de la unidad interior (11).

<Cuerpo de la carcasa>

40 El cuerpo de la carcasa (21) está colocado en una abertura formada en el techo (U) del espacio de la habitación (R) al insertarse en la abertura. El cuerpo de la carcasa (21) tiene una forma de paralelepípedo generalmente rectangular en forma de caja con un extremo inferior abierto. El cuerpo de la carcasa (21) tiene la placa superior (21a) que tiene una forma de placa generalmente cuadrada, y cuatro paneles laterales (21b), cada uno de los cuales tiene una forma de placa generalmente rectangular y se extiende hacia abajo desde una porción periférica de la placa superior (21a). El cuerpo de la carcasa (21) aloja el ventilador interior (31), el intercambiador de calor interior (32), la bandeja de drenaje (33) y la boca de campana (34). Uno de los cuatro paneles laterales (21b) está provisto de un orificio pasante (H) a través del cual puede pasar una tubería de refrigerante interior (P), que conecta el intercambiador de calor interior (32) con las tuberías de conexión (2, 3).

<Ventilador interior>

50 El ventilador interior (31) está ubicado en una porción central del cuerpo de la carcasa (21). El ventilador interior (31) extrae aire de debajo de la carcasa y expulsa el aire en una dirección radialmente hacia fuera. En este ejemplo, el ventilador interior (31) está configurado como un ventilador centrífugo y es accionado por el motor del ventilador interior (31a) ubicado en el centro de la placa superior (21a) del cuerpo de la carcasa (21).

<Intercambiador de calor interior>

55 El intercambiador de calor interior (32) tiene una tubería de refrigerante (es decir, un tubo de transferencia de calor) y está dispuesto de manera que la tubería de refrigerante se doble para rodear el ventilador interior (31). El intercambiador de calor interior (32) intercambia calor entre el refrigerante que fluye en el tubo de transferencia de

calor (no mostrado) proporcionado en el mismo y el aire aspirado al interior del cuerpo de la carcasa (21). Por ejemplo, el intercambiador de calor interior (32) está configurado como intercambiador de calor de aletas y tubos. Además, el intercambiador de calor interior (32) funciona como un evaporador de refrigerante en una operación de enfriamiento, enfriando así el aire, y funciona como un condensador de refrigerante (es decir, un radiador) en una operación de calentamiento, calentando así el aire.

<Bandeja de drenaje>

La bandeja de drenaje (33) tiene una forma de paralelepípedo generalmente rectangular y es delgada en la dimensión vertical. La bandeja de drenaje (33) se coloca debajo del intercambiador de calor interior (32). Se proporciona un pasaje de entrada (33a) en una porción central de la bandeja de drenaje (33), una ranura de recepción de agua (33b) en la superficie superior de la bandeja de lluvia (33) y cuatro primeros pasajes de soplado (33c) y cuatro segundos pasajes de soplado (33d) en una porción periférica de la bandeja de drenaje (33). El pasaje de entrada (33a) pasa a través de la bandeja de drenaje (33) en dirección vertical. La ranura de recepción de agua (33b) es anular y rodea el pasaje de entrada (33a) en una vista en planta. Los cuatro primeros pasajes de soplado (33c) se extienden a lo largo de los cuatro lados de la bandeja de drenaje (33) para rodear la ranura de recepción de agua (33b) cuando se ve en planta. Los cuatro primeros pasajes de soplado (33c) pasan a través de la bandeja de drenaje (33) en la dirección vertical. Los cuatro segundos pasajes de soplado (33d) están ubicados en las cuatro esquinas de la bandeja de drenaje (33) cuando se ven en planta, y pasan a través de la bandeja de drenaje (33) en la dirección vertical.

<Boca de campana>

La boca de campana (34) tiene una forma cilíndrica, un área abierta de la cual aumenta desde el extremo superior al inferior. Además, el extremo superior abierto de la boca de campana (34) se inserta en un orificio de entrada (es decir, el extremo inferior abierto) del ventilador interior (31) y se aloja en el pasaje de entrada (33a) de la bandeja de drenaje (33). Esta configuración conduce el aire aspirado a través del extremo inferior abierto de la boca de campana (34) al orificio de entrada del ventilador interior (31).

<Panel decorativo>

El panel decorativo (22) tiene una forma generalmente cúbica y es delgado en la dirección vertical. Además, se proporciona un orificio de entrada (23) en una porción central del panel decorativo (22) y puertos de salida (26) en una porción periférica del panel decorativo (22). Los puertos de salida (26) expulsan el aire acondicionado en una pluralidad de direcciones diferentes entre sí. Específicamente, los puertos de salida (26) formados en el panel decorativo (22) están configurados como cuatro primeros puertos de salida (24), que son puertos de salida primarios, y cuatro segundos puertos de salida (25), que son puertos de salida secundarios.

«Orificio de entrada»

El orificio de entrada (23) atraviesa el panel decorativo (22) en dirección vertical y se comunica con el espacio interior de la boca de campana (34). El orificio de entrada (23) está dispuesto junto a los cuatro primeros puertos de salida (24) y está configurado para aspirar el aire de la habitación. En la presente realización, el orificio de entrada (23) tiene una forma generalmente cuadrada cuando se ve en planta. Además, el orificio de entrada (23) está provisto de una rejilla de entrada (41) y un filtro de entrada (42). La rejilla de entrada (41) tiene una forma generalmente cuadrada y está provista de un gran número de orificios pasantes en una porción central. La rejilla de entrada (41) está unida al orificio de entrada (23) del panel decorativo (22) para cubrir el orificio de entrada (23). El filtro de entrada (42) atrapa el polvo del aire aspirado a través de la rejilla de entrada (41).

«Puerto de salida»

Los cuatro primeros puertos de salida (24) son puertos rectos que se extienden a lo largo de los cuatro lados del panel decorativo (22) para rodear el orificio de entrada (23) cuando se ve en planta. Cada uno de los primeros puertos de salida (24) pasa a través del panel decorativo (22) en la dirección vertical para comunicarse con uno de los primeros pasajes de soplado (33c) asociados de la bandeja de drenaje (33). En la presente realización, el primer puerto de salida (24) tiene una forma generalmente rectangular cuando se ve en planta. Los cuatro primeros puertos de salida (24) están configurados para expulsar el aire acondicionado en diferentes direcciones. Los cuatro segundos puertos de salida (25) están ubicados en las cuatro esquinas del panel decorativo (22) y están curvados cuando se ven en planta. Cada uno de los segundos puertos de salida (25) pasa a través del panel decorativo (22) en la dirección vertical para comunicarse con uno de los segundos pasajes de soplado (33d) asociados de la bandeja de drenaje (33).

<Flujo de aire en la unidad interior>

Ahora, se describirá el flujo de aire en la unidad interior (11) con referencia a la Figura 4. Primero, cuando se acciona el ventilador interior (31), el aire de la habitación es aspirado al ventilador interior (31) desde el espacio de la habitación (R) después de pasar secuencialmente a través de la rejilla de entrada (41) y el filtro de entrada (42) que se proporcionan para el orificio de entrada (23) del panel decorativo (22) y a través del espacio interior de la boca de campana (34). El aire que entra en el ventilador interior (31) es expulsado en una dirección lateral del ventilador interior (31) e intercambia calor con el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor interior (32) cuando el aire

pasa a través del intercambiador de calor interior (32). Así, el aire que pasa a través del intercambiador de calor interior (32) se enfría cuando el intercambiador de calor interior (32) funciona como un evaporador (es decir, durante una operación de enfriamiento), y se calienta cuando el intercambiador de calor interior (32) funciona como un condensador (es decir, durante una operación de calentamiento). El aire acondicionado que ha pasado a través del intercambiador de calor interior (32) se divide y fluye hacia los cuatro primeros pasajes de soplado (33c) y los cuatro segundos pasajes de soplado (33d), y luego es expulsado por los cuatro primeros puertos de salida (24) y los cuatro segundos puertos de salida (25) en el espacio de la habitación (R).

<Pala de ajuste de la dirección del viento>

Cada uno de los primeros puertos de salida (24) está provisto de una pala de ajuste de la dirección del viento (51) para ajustar la dirección del viento del aire acondicionado que fluye en cada primer pasaje de soplado (33c). La pala de ajuste de la dirección del viento (51) tiene una forma de placa plana que se extiende desde un extremo al otro extremo de la dimensión longitudinal del primer puerto de salida (24) del panel decorativo (22). La pala de ajuste de la dirección del viento (51) está soportada por elementos de soporte (52) y puede girar libremente alrededor de un árbol central (53) que se extiende en la dirección longitudinal de la pala. La pala de ajuste de la dirección del viento (51) tiene una sección transversal en forma de arco (es decir, la sección transversal ortogonal a la dimensión longitudinal) que forma una curva convexa con respecto al árbol central (53) del movimiento de oscilación.

La pala de ajuste de la dirección del viento (51) es una pala móvil. La posición de la pala de ajuste de la dirección del viento (51) puede establecerse en una posición de soplado horizontal, mostrada en la Figura 6A, correspondiente a un modo de soplado horizontal en el que el aire acondicionado se sopla en la dirección horizontal desde el primer puerto de salida (24), una posición de soplado hacia abajo, mostrada en la Figura 6B, correspondiente a un modo de soplado hacia abajo en el que el aire se sopla hacia abajo desde el primer puerto de salida (24), y una posición de restricción de soplado, mostrada en la Figura 6C, correspondiente a un modo de bloqueo de viento en el que se reduce el flujo de aire acondicionado desde los primeros puertos de salida (24). El modo de soplado horizontal es un modo en el que el aire acondicionado se sopla en una dirección que conduce el aire acondicionado a la zona perimetral del espacio de la habitación (R). Específicamente, en el modo de soplado horizontal, la pala de ajuste de la dirección del viento (51) está dispuesta en su posición más orientada hacia arriba dentro de un intervalo general de ajuste. En el modo de soplado horizontal de la presente realización, el aire acondicionado se sopla hacia abajo desde el primer puerto de salida (24) en un ángulo de 20° con respecto a un plano horizontal.

En la presente realización, la posición de la pala de ajuste de la dirección del viento (51) está controlada por una sección de control de flujo de aire de una sección de control de funcionamiento (70), que es un tablero de control como se ilustra en la Figura 1. El modo de soplado horizontal, el modo de soplado hacia abajo o el modo de bloqueo del viento pueden seleccionarse en cada primer puerto de salida (24) controlando la posición de la pala de ajuste de la dirección del viento (51). Específicamente, la sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) puede seleccionar el modo de soplado horizontal en el que la pala de ajuste de la dirección del viento (51) se establece en la posición de soplado horizontal, el modo de soplado hacia abajo en el que la pala de ajuste de la dirección del viento (51) se establece en la posición de soplado hacia abajo para soplar el aire hacia el suelo (F) del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R), o el modo de bloqueo de viento en el que la pala de ajuste de la dirección del viento (51) se establece en la posición de restricción.

Las palas de ajuste de la dirección del viento (51) proporcionadas en los cuatro primeros puertos de salida (24) pueden controlarse independientemente entre sí mediante la sección de control del flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70). Si la pala de ajuste de la dirección del viento (51) de al menos uno de los cuatro primeros puertos de salida (24) se establece en la posición de restricción de soplado, el espacio entre el primer puerto de salida (24) y la pala de ajuste de la dirección del viento (51) se vuelve más estrecho, de modo que el aire se vuelve más difícil de expulsar desde dicho primer puerto de salida (24). Como resultado, aumenta la velocidad de soplado del aire acondicionado de los otros primeros puertos de salida (24). Es decir, la sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) está configurada para llevar a cabo una operación de ajuste de la tasa de flujo de aire en la que el ángulo de la pala de ajuste de la dirección del viento (51) se controla para reducir el flujo de aire acondicionado en una o más direcciones (dos direcciones de soplado en la presente realización) de una pluralidad de direcciones de soplado (cuatro direcciones de soplado en la presente realización), aumentando así la velocidad del aire soplado en el resto de las direcciones de soplado (las otras dos direcciones de soplado en la presente realización).

La sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) está configurada para controlar el flujo de aire acondicionado de manera que el aire acondicionado se expulse en el modo de soplado horizontal en la dirección de soplado en la que la velocidad de soplado aumenta por la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire. Además, la sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) está configurada para realizar la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire controlando el ángulo de la pala de ajuste de la dirección del viento (51) y cambiando así periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado.

Cuando la pala de ajuste de la dirección del viento (51) se coloca en la posición de restricción de soplado, el aire acondicionado expulsado desde el primer puerto de salida (24) que tiene dicha pala de ajuste de la dirección del viento (51) es pequeño en cantidad y bajo en velocidad. Por lo tanto, se produce un cortocircuito, en el que el aire

acondicionado no fluye hacia el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R), sino que se introduce directamente en el orificio de entrada (23). En otras palabras, la sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) está configurada para controlar el flujo de aire acondicionado expulsado desde el primer puerto de salida (24) correspondiente a la dirección de soplado en la que una cantidad reducida de aire acondicionado se sopla en la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, de modo que el aire acondicionado se expulsa hacia el orificio de entrada (23) y se introduce en el orificio de admisión (23). En la unidad interior (11) de la presente realización, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) se proporcionan solo en los primeros puertos de salida (24) y no se proporcionan en los segundos puertos de salida (25).

Por ejemplo, la carcasa única (20) de la unidad interior (11) se instala en el centro de una habitación que tiene un techo (U) y un suelo (F) cuadrados, como se ilustra en la Figura 7. Como se describió anteriormente, la carcasa (20) de la unidad interior (11) tiene los cuatro primeros puertos de salida (24) que permiten que el aire acondicionado se expulse uniformemente en las cuatro direcciones en el modo de soplado horizontal, como se ilustra en la Figura 8A, permite que el aire acondicionado salga en solo dos direcciones opuestas en el modo de soplado horizontal, como se ilustra en la Figura 8B, y permite que el aire acondicionado sea expulsado en solo dos direcciones predeterminadas en el modo de soplado horizontal, como se describirá más adelante con referencia a las Figuras 9-16.

<Sección de detección de carga>

La unidad interior (11) está provista de una sección de detección de carga (71) que detecta, para cada una de las direcciones de soplado del aire acondicionado, si un área de la zona perimetral presente en la circunferencia del espacio de la habitación (R), es decir, un espacio objetivo de acondicionamiento de aire es un área de carga alta (Ac) o un área de carga baja (Ah). El área de carga alta (Ac) tiene una carga de acondicionamiento de aire relativamente grande en la operación de calentamiento. El área de carga baja (Ah) tiene una carga de acondicionamiento de aire más pequeña que el área de carga alta (Ac). Como se ilustra en la Figura 2, la sección de detección de carga (71) se proporciona en una única ubicación de la superficie inferior del panel decorativo (22). La sección de detección de carga (71) detecta una temperatura de la superficie (por ejemplo, la temperatura de la superficie del suelo, la temperatura del escritorio colocado en el suelo, etc.) de la primera a la cuarta áreas de detección (Sa a Sd, ver la Figura 9, la Figura 11, la Figura 13 y la Figura 15) del espacio de la habitación (R) mediante, por ejemplo, un sensor de rayos infrarrojos. La sección de detección de carga (71) luego compara la temperatura detectada con un umbral de temperatura predeterminado para detectar el área de carga alta (Ac) y el área de carga baja (Ah). Específicamente, la sección de detección de carga (71) incluye una sección de sensor (71a) y una sección de determinación de carga proporcionada en la sección de control de funcionamiento (70). La sección del sensor (71a) emite la temperatura detectada. La sección de determinación de carga de la sección de control de funcionamiento (70) compara la temperatura detectada por la sección de sensor (71a) con una temperatura umbral predeterminada, y divide las cuatro áreas de detección (Sa a Sd) correspondientes a los cuatro primeros puertos de salida (24) en el área de carga alta (Ac) y el área de carga baja (Ah). En la Figura 9, la Figura 11, la Figura 13 y la Figura 15, el área de carga alta (Ac) se representa con un patrón de puntos relativamente escaso, y el área de carga baja (Ah) se representa con un patrón de puntos relativamente denso.

La sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) está configurada para realizar la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire descrita anteriormente, de manera que un valor acumulado de velocidades de flujo de aire en el área de carga alta (Ac) en un tiempo de referencia predeterminado será mayor que un valor acumulado de velocidades de flujo de aire en el área de carga baja (Ah) en el tiempo de referencia predeterminado. La sección de control del flujo de aire realiza esta operación controlando, en el modo de soplado horizontal, el ángulo de la pala de ajuste de la dirección del viento (51) de cada uno de los primeros puertos de salida (24), basándose en el resultado de detección de la sección de detección de carga (71), y de ese modo cambiar periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado.

-Funcionamiento-

Ahora se describirá el funcionamiento del acondicionador de aire (1) según la presente realización. El acondicionador de aire (1) cambia entre una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento.

<Operación de enfriamiento>

En la operación de enfriamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías (15) ilustrada en la Figura 1 está en el estado indicado por la línea continua, y el compresor (12), el ventilador interior (31) y el ventilador exterior (16) están activados. El circuito de refrigerante (C) realiza así un ciclo de refrigeración en el que el intercambiador de calor exterior (13) funciona como un condensador y el intercambiador de calor interior (32) funciona como un evaporador.

Específicamente, el refrigerante de alta presión comprimido por el compresor (12) fluye a través del intercambiador de calor exterior (13) para intercambiar calor con aire exterior. En el intercambiador de calor exterior (13), el refrigerante de alta presión disipa el calor en el aire exterior y se condensa. El refrigerante condensado por el intercambiador de calor exterior (13) se transporta a la unidad interior (11). En la unidad interior (11), el refrigerante es descomprimido por la válvula de expansión interior (39) y luego fluye a través del intercambiador de calor interior (32).

En la unidad interior (11), el aire de la habitación sube a través del orificio de entrada (23) y luego a través del espacio interior de la boca de campana (34), y es aspirado al ventilador interior (31). El aire sale radialmente hacia fuera desde el ventilador interior (31). Este aire pasa a través del intercambiador de calor interior (32) e intercambia calor con el refrigerante. En el intercambiador de calor interior (32), el refrigerante absorbe calor del aire de la habitación y se evapora, y el refrigerante enfría el aire.

El aire acondicionado enfriado por el intercambiador de calor interior (32) se divide en los conductos de soplado (33c, 33d) y fluye hacia abajo para ser suministrado al espacio de la habitación (R) a través de los puertos de salida (24, 25). El refrigerante evaporado por el intercambiador de calor interior (32) se aspira al compresor (12) y se vuelve a comprimir.

<Operación de calentamiento>

En la operación de calentamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías (15) ilustrada en la Figura 1 está en el estado indicado por la línea discontinua, y el compresor (12), el ventilador interior (31) y el ventilador exterior (16) están activados. El circuito de refrigerante (C) realiza así un ciclo de refrigeración en el que el intercambiador de calor interior (32) funciona como condensador y el intercambiador de calor exterior (13) funciona como evaporador.

Específicamente, el refrigerante de alta presión comprimido por el compresor (12) fluye a través del intercambiador de calor interior (32) de la unidad interior (11). En la unidad interior (11), el aire de la habitación sube a través del orificio de entrada (23) y luego a través del espacio interior de la boca de campana (34), y es aspirado al ventilador interior (31). El aire sale radialmente hacia fuera desde el ventilador interior (31). Este aire pasa a través del intercambiador de calor interior (32) e intercambia calor con el refrigerante. En el intercambiador de calor interior (32), el refrigerante disipa el calor en el aire de la habitación y se condensa, y el refrigerante calienta el aire.

El aire acondicionado calentado por el intercambiador de calor interior (32) se divide en los pasajes de soplado (33c, 33d) y fluye hacia abajo para ser suministrado al espacio de la habitación (R) a través de los puertos de salida (24, 25). El refrigerante condensado por el intercambiador de calor interior (32) es descomprimido por la válvula de expansión exterior (14) y luego fluye a través del intercambiador de calor exterior (13). En el intercambiador de calor exterior (13), el refrigerante absorbe calor del aire exterior y se evapora. El refrigerante evaporado en el intercambiador de calor exterior (13) se aspira al compresor (12) y se vuelve a comprimir.

<Control del flujo de aire en la operación de calentamiento>

En la operación de calentamiento, la sección de detección de carga (71) proporcionada en la unidad interior (11) detecta, para cada una de las direcciones de soplado del aire acondicionado, si un área es el área de carga alta (Ac) que tiene una carga de acondicionamiento de aire relativamente grande o el área de carga baja (Ah) que tiene una carga de acondicionamiento de aire más pequeña que el área de carga alta (Ac), realizando de ese modo la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire descrita anteriormente. Específicamente, la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire se realiza teniendo en cuenta cuatro casos que se describirán a continuación. En la descripción del control de flujo de aire que se describe a continuación, los cuatro primeros puertos de salida (24) de la unidad interior (11) se distinguen entre sí en la Figura 10, la Figura 12, la Figura 14 y la Figura 16 como un primer puerto de salida (24a) en el lado superior de los dibujos, un primer puerto de salida (24b) en el lado derecho de los dibujos, un primer puerto de salida (24c) en el lado inferior de los dibujos y un primer puerto de salida (24d) en el lado izquierdo de los dibujos. En la Figura 9, la Figura 11, la Figura 13 y la Figura 15, el aire acondicionado del primer puerto de salida (24a) se expulsa hacia la primera área de detección (Sa); el aire acondicionado del primer puerto de salida (24b) se expulsa hacia la segunda área de detección (Sb); el aire acondicionado del primer puerto de salida (24c) se expulsa hacia la tercera área de detección (Sc); y el aire acondicionado del primer puerto de salida (24d) se expulsa hacia la cuarta área de detección (Sd).

«Caso en el que cuatro áreas son áreas de carga alta»

Como se ilustra en la Figura 9, si los valores de temperatura, detectados por la sección del sensor (71a), de todas las áreas de detección (Sa a Sd) del espacio de la habitación (R) son menores que una temperatura umbral, todas las áreas de detección (Sa a Sd) son áreas de carga alta (Ac). En este caso, como se ilustra en la Figura 10, se llevan a cabo alternativamente un patrón de soplado (I) y un patrón de soplado (II), por ejemplo, durante 60 segundos cada uno.

En el patrón de soplado (I) de la Figura 10, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24b, 24d) se establecen en la posición de restricción de soplado y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24a, 24c) están configurados en la posición de soplado horizontal. En el patrón de soplado (II) de la Figura 10, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24a, 24c) se establecen en la posición de restricción de soplado, y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24b, 24d) están configurados en la posición de soplado horizontal.

En este caso, las velocidades de flujo de aire soplado a las cuatro áreas de carga alta (Ac) en un tiempo de referencia predeterminado (por ejemplo, 60 segundos x 2 patrones = 120 segundos) son los mismos.

«Caso en el que tres áreas son áreas de carga alta»

5 Como se ilustra en la Figura 11, si el valor de temperatura, detectado por la sección de sensor (71a), de la primera área de detección (Sa) del espacio de la habitación (R) es mayor que una temperatura umbral, y los valores de temperatura, detectados por la sección de sensor (71a), de la segunda a la cuarta áreas de detección (Sb a Sd) son más bajas que la temperatura umbral, la primera área de detección (Sa) es el área de carga baja (Ah) y la segunda a la cuarta áreas de detección (Sb a Sd) son las áreas de carga alta (Ac). En este caso, como se ilustra en la Figura 12, el patrón de soplado (I), el patrón de soplado (II) y un patrón de soplado (III) se realizan secuencialmente, por ejemplo, durante 120 segundos cada uno.

10 En el patrón de soplado (I) de la Figura 12, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24a, 24d) se establecen en la posición de restricción de soplado, y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24b, 24c) están configurados en la posición de soplado horizontal. En el patrón de soplado (II) de la Figura 12, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24a, 24c) se establecen en la posición de restricción de soplado, y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24b, 24d) están configurados en la posición de soplado horizontal. En el patrón de soplado (III) de la Figura 12, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24a, 24b) se establecen en la posición de restricción de soplado, y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24c, 24d) están configurados en la posición de soplado horizontal.

20 Es decir, si hay una sola área de carga baja (Ah) y tres áreas de carga alta (Ac), el flujo de aire acondicionado hacia el área única de carga baja (Ah) y hacia cualquiera de las tres áreas de carga alta (Ac) se reduce en la operación de ajuste del caudal de aire. En esta operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, el flujo de aire acondicionado en el área de carga baja única (Ah) se reduce todo el tiempo, y el área de carga alta (Ac) a la que se reduce el flujo de aire acondicionado se cambia periódicamente entre las tres áreas de carga alta (Ac).

25 En este caso, el valor acumulado de las velocidades de flujo de aire soplado al área de carga baja única (Ah) en un tiempo de referencia predeterminado (por ejemplo, 120 segundos × 3 patrones = 360 segundos) disminuye, y los valores acumulados de las velocidades de flujo de aire soplado a las tres áreas de carga alta (Ac) en el tiempo de referencia predeterminado aumenta igualmente.

«Caso en el que dos áreas son áreas de carga alta»

30 Como se ilustra en la Figura 13, si los valores de temperatura, detectados por la sección de sensor (71a), de la primera y segunda áreas de detección (Sa, Sb) del espacio de la habitación (R) son mayores que una temperatura umbral, y los valores de temperatura, detectados por el la sección del sensor (71a), de la tercera y cuarta áreas de detección (Sc, Sd) son más bajas que la temperatura umbral, la primera y segunda áreas de detección (Sa, Sb) son áreas de carga baja (Ah) y la tercera y cuarta áreas de detección (Sc, Sd) son áreas de carga alta (Ac). En este caso, el patrón de soplado (I) ilustrado en la Figura 14 se repite.

35 En el patrón de soplado (I) de la Figura 14, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24a, 24b) se establecen en la posición de restricción de soplado, y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24c, 24d) están configurados en la posición de soplado horizontal. En este caso, el flujo de aire acondicionado hacia las dos áreas de carga baja (Ah) se reduce todo el tiempo.

«El caso en el que un área es un área de carga alta»

40 Como se ilustra en la Figura 15, los valores de temperatura, detectados por la sección de sensor (71a), de la primera a la tercera áreas de detección (Sa a Sc) del espacio de la habitación (R) son mayores que una temperatura umbral, y el valor de temperatura, detectado por el sensor sección (71a), de la cuarta área de detección (Sd) es más baja que la temperatura umbral, la primera a tercera áreas de detección (Sa a Sc) son áreas de carga baja (Ah), y la cuarta área de detección (Sd) es un área de carga alta (Ac). En este caso, como se ilustra en la Figura 16, el patrón de soplado (I), el patrón de soplado (II) y el patrón de soplado (III) se repiten secuencialmente, por ejemplo, durante 60 segundos cada uno.

50 En el patrón de soplado (I) de la Figura 16, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24b, 24c) se establecen en la posición de restricción de soplado y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24a, 24d) están configurados en la posición de soplado horizontal. En el patrón de soplado (II) de la Figura 16, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24a, 24c) están colocadas en la posición de restricción de soplado, y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24b, 24d) están en la posición de soplado horizontal. En el patrón de soplado (III) de la Figura 16, las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los dos primeros puertos de salida (24a, 24b) se establecen en la posición de restricción de soplado, y las palas de ajuste de la dirección del viento (51) de los otros dos primeros puertos de salida (24c, 24d) están configurados en la posición de soplado horizontal.

Es decir, si hay tres áreas de carga baja (Ah) y un área de carga alta (Ac), el flujo de aire acondicionado hacia dos de las tres áreas de carga baja se reduce en la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire. En la operación de ajuste del caudal de aire, la sección de control del funcionamiento (70) cambia periódicamente las dos áreas de carga baja (Ah), a las que se reduce el flujo de aire acondicionado, entre las tres áreas de carga baja (Ah), de modo que la velocidad de soplado del aire acondicionado en el área de carga alta (Ac) siempre se mantiene alto.

Este funcionamiento da como resultado un aumento en el valor acumulado de las velocidades de flujo de aire soplado en el área de carga alta única (Ac) en un tiempo de referencia predeterminado (por ejemplo, 60 segundos × 3 patrones = 180 segundos), y en una reducción igual de los valores acumulados de las velocidades de flujo de aire soplado en las tres áreas de carga baja (Ah) en el tiempo de referencia predeterminado.

-Verificación por simulación-

Se describirán los resultados de una simulación realizada para el caso en el que las cuatro áreas anteriores son áreas de carga alta. La Figura 17 es un gráfico que muestra las variaciones de temperatura en una habitación cuando el aire se sopla alternativamente en dos direcciones en el ejemplo. La Figura 18 es un gráfico que muestra las variaciones de temperatura en una habitación cuando el aire se sopla simultáneamente en las cuatro direcciones en el ejemplo comparativo. En las Figuras 17 y 18, la línea sólida en negrita indica una temperatura más alta a una altura de 0,6 metros sobre la superficie del suelo; la línea discontinua b indica la temperatura más alta a una altura de 0,6 metros sobre la superficie del suelo; la línea discontinua c indica la temperatura más baja a una altura de 0,6 metros sobre la superficie del suelo; y la línea continua delgada d indica la temperatura del aire que ingresa a la unidad interior.

En el ejemplo y el ejemplo comparativo, la habitación, que es un espacio objetivo de acondicionamiento de aire, tiene 9,9 metros cuadrados y 2,6 metros de altura. La temperatura exterior se estableció en 10 °C en todos los casos, con una temperatura interior inicial de 10 °C. En el ejemplo, el aire acondicionado que tiene una temperatura de 40 °C se expulsó en las dos direcciones en el patrón de soplado (I) y las dos direcciones en el patrón de soplado (II) alternativamente durante 60 segundos cada una, como se ilustra en la Figura 10. El aire acondicionado se impulsó hacia abajo en un ángulo de 20° con respecto al plano horizontal y con un caudal de 24 m<sup>3</sup> por minuto. En el ejemplo comparativo, el aire acondicionado que tiene una temperatura de 40 °C se expulsó igualmente en las cuatro direcciones, como se ilustra en la Figura 8(A). El aire acondicionado se insufló hacia abajo en un ángulo de 30° con respecto al plano horizontal y con un caudal de 36,5 m<sup>3</sup> por minuto. En cada uno de los ejemplos y el ejemplo comparativo, se comprobaron las variaciones de temperatura en la habitación y las variaciones de temperatura del aire cuando se aspira a la unidad interior.

El resultado de la simulación del ejemplo comparativo fue el siguiente, como se muestra en la Figura 18: la temperatura media alcanzó 22 °C relativamente rápido (es decir, en 566 segundos) debido a la mayor velocidad de flujo de aire acondicionado en comparación con el ejemplo; la amplitud de la temperatura (es decir, la diferencia entre la temperatura más alta y la temperatura más baja) durante ese período fue relativamente amplia; y la diferencia entre la temperatura media y la temperatura del aire cuando se introducía en la unidad interior era relativamente grande. Por otro lado, el resultado de la simulación del ejemplo fue el siguiente, como se muestra en la Figura 17: la temperatura media alcanzó 22 °C relativamente lentamente (es decir, en 691 segundos) debido al menor caudal de aire acondicionado en comparación con el ejemplo comparativo; la amplitud de la temperatura (es decir, la diferencia entre la temperatura más alta y la temperatura más baja) durante ese período fue relativamente estrecha; y la diferencia entre la temperatura media y la temperatura del aire cuando se introducía en la unidad interior era relativamente pequeña. De acuerdo con los resultados de estas simulaciones, el ejemplo presenta variaciones de temperatura menores en la habitación y posiblemente logra un calentamiento más efectivo que el ejemplo comparativo. En el ejemplo comparativo, el aire caliente permanece cerca del techo de la habitación y el área cercana al suelo de la habitación es difícil de calentar. En otras palabras, la diferencia de temperatura en la dirección vertical es relativamente grande. En el ejemplo, el aire caliente no permanece cerca del techo de la habitación y el área cercana al suelo es fácil de calentar. En otras palabras, la diferencia de temperatura en la dirección vertical es relativamente pequeña.

-Ventajas de la realización-

Según la unidad interior (11) del acondicionador de aire (1) de la presente realización, la carcasa (20) de la unidad interior (11) instalada en el techo (U) del espacio de la habitación (R) está provista de puertos de salida (26) capaces de expulsar el aire acondicionado en una pluralidad de direcciones de soplado diferentes entre sí, como se describe anteriormente. La sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) de la unidad interior (11) realiza la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en la que la sección de control de flujo de aire reduce el flujo de aire acondicionado en una o más de la pluralidad de direcciones de soplado para aumente la velocidad de soplado en el resto de las direcciones de soplado. En esta operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, la velocidad de soplado del aire acondicionado aumenta en una dirección distinta a la dirección en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado. Por lo tanto, el aire acondicionado expulsado por los puertos de salida (26) con una mayor velocidad de soplado se desplaza más hacia el espacio de la habitación (R), lo que significa que el aire acondicionado llega a la zona perimetral del espacio de la habitación (R) más fácilmente. Además, la sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) cambia periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado, al realizar la operación de ajuste de la

velocidad de flujo de aire. En otras palabras, la dirección de soplado en la que sopla el aire acondicionado con mayor velocidad también se cambia periódicamente. Como resultado, el aire acondicionado expulsado a través de los puertos de salida (26) alcanza la zona perimetral del espacio de la habitación (R) más fácilmente, lo que reduce así las variaciones de temperatura en el espacio de la habitación (R).

5 Además, en la unidad interior (11) del acondicionador de aire (1) de la presente realización, la sección de detección de carga (71) de la unidad interior (11) detecta, para cada una de las direcciones de soplado del aire acondicionado, si un área de la zona perimetral en el espacio de la habitación (R) es un área de carga alta (Ac) que tiene una carga de acondicionamiento de aire relativamente grande o un área de carga baja (Ah) que tiene una carga de acondicionamiento de aire más pequeña que el área de carga alta (Ac). Además, al llevar a cabo la operación de  
10 ajuste de la velocidad de flujo de aire, la sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) cambia periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado, de modo que un valor acumulado de la velocidad de flujo del aire en el área de carga alta (Ac) en un tiempo de referencia predeterminado será mayor que el valor acumulado de la velocidad de flujo de aire en el área de carga baja (Ah) en el tiempo de referencia predeterminado. Como resultado, la velocidad de flujo de aire en el área de carga alta (Ac) del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) aumenta y el caudal de aire en el área de carga baja (Ah) del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) se reduce, lo que permite una mayor reducción de las variaciones de temperatura en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R).

En general, el aire acondicionado caliente que se expulsa en todas las direcciones de soplado en la operación de calentamiento puede resultar fácilmente en un sobrecalentamiento de la habitación. A este respecto, en la unidad interior (11) del acondicionador de aire (1) de la presente realización, se reduce el flujo de aire acondicionado caliente en una o más de las direcciones de soplado. De este modo, se puede reducir el riesgo de sobrecalentamiento de la habitación. Es decir, la unidad interior (11) de la presente realización puede reducir las variaciones de temperatura en el espacio de la habitación (R) durante la operación de calentamiento, al tiempo que reduce el riesgo de sobrecalentamiento de la habitación. Además, el aire acondicionado caliente alcanza fácilmente la zona perimetral del espacio de la habitación (R) en la operación de calentamiento, lo que permite una circulación suave del aire acondicionado caliente en el espacio de la habitación (R) y, por lo tanto, logra un calentamiento rápido del espacio de la habitación (R).

En la unidad interior (11) del acondicionador de aire (1) de la presente realización, la sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) controla el flujo de aire acondicionado de manera que el aire acondicionado se expulsa en el modo de soplado horizontal en la dirección de soplado en el que la velocidad de soplado aumenta mediante la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire. Por lo tanto, el aire acondicionado puede circular a través del espacio de la habitación (R) en el que el aire acondicionado expulsado desde el puerto de salida (26) de la unidad interior (11) instalada en el techo (U) golpea, por ejemplo, contra la superficie de una pared del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R), fluye secuencialmente a lo largo de la superficie de la pared y el suelo (F), y se introduce en la unidad interior (11).

En la unidad interior (11) del acondicionador de aire (1) de la presente realización, los puertos de salida (26) incluyen una pluralidad de primeros puertos de salida (24) para expulsar el aire acondicionado en direcciones diferentes entre sí, y la carcasa (20) de la unidad interior (11) está provista de un orificio de entrada (23) dispuesto junto a los primeros puertos de salida (24) para aspirar el aire de la habitación. La sección de control de flujo de aire de la sección de control de funcionamiento (70) controla, en la operación de ajuste de la tasa de flujo de aire, el flujo del aire acondicionado expulsado desde el primer puerto de salida (24) correspondiente a la dirección de soplado en la que una cantidad reducida de aire acondicionado se sopla aire, de manera que el aire acondicionado se expulsa hacia el orificio de entrada (23) y se introduce en el orificio de entrada (23). Por lo tanto, el aire acondicionado expulsado a través del primer puerto de salida (24) correspondiente a la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado, no se sopla en el espacio de la habitación (R), sino que se introduce directamente en el orificio de entrada (23) adyacente al primer puerto de salida (24). Es decir, se puede generar un cortocircuito del flujo de aire.

«Otras realizaciones»

La realización anterior ilustra un ejemplo de la unidad interior (11) en la que el flujo de aire acondicionado se reduce en dos de las cuatro direcciones de soplado del aire acondicionado. Sin embargo, la unidad interior de la presente realización también puede configurarse para reducir el flujo de aire acondicionado en una o tres de las cuatro direcciones de soplado del aire acondicionado.

La realización anterior ilustra un ejemplo de la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en una o más de la pluralidad de direcciones de soplado en la operación de calentamiento de la unidad interior (11), aumentando así la velocidad de soplado en el resto de las direcciones de soplado. Sin embargo, también se puede realizar una operación similar de ajuste de la velocidad de flujo de aire en la operación de enfriamiento.

La realización anterior ilustra un ejemplo de la unidad interior (11) en la que la carcasa (20) está provista de la sección de detección de carga (71) para detectar el área de carga alta (Ac) y el área de carga baja (Ah). Sin embargo, la

5 sección de detección de carga (71) puede omitirse de la unidad interior de la presente realización. Si se omite la sección de detección de carga (71), la operación de ajuste de la tasa de flujo de aire, en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en una o más de la pluralidad de direcciones de soplado para aumentar la velocidad de soplado del aire acondicionado en el resto de las direcciones de soplado, se realiza cambiando periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado, sin tener en cuenta el valor acumulado de las velocidades de flujo de aire en las respectivas direcciones de soplado.

10 En la realización anterior, la unidad interior (11) del acondicionador de aire (1) es una unidad interior instalada en un techo y encajada en la abertura del techo (U). Sin embargo, la unidad interior (11) puede ser una unidad interior colgada del techo, cuya carcasa (20) está colgada del techo y dispuesta en el espacio de la habitación (R). Además, las direcciones de soplado de la unidad interior (11) no se limitan a, por ejemplo, cuatro u ocho direcciones, siempre que las direcciones de soplado estén dirigidas al área de carga alta o al área de carga baja de la zona perimetral.

15 La realización anterior ilustra un ejemplo de la unidad interior que puede realizar el modo de soplado horizontal y el modo de soplado hacia abajo. Sin embargo, el modo de soplado de la unidad interior no se limita al modo de soplado horizontal y al modo de soplado hacia abajo. La unidad interior de la presente realización puede realizar selectivamente el modo de soplado en el que la pala de ajuste de la dirección del viento (51) se balancea y el modo de soplado horizontal, o puede realizar solo el modo de soplado horizontal, por ejemplo.

20 La realización anterior ilustra un ejemplo de la unidad interior (11) que hace que la velocidad de flujo de aire en el área de carga alta (Ac) y la velocidad de flujo de aire en el área de carga baja (Ah) sean diferentes entre sí por medio de la pala de ajuste de la dirección del viento (51). Sin embargo, la unidad interior de la presente realización puede configurarse para hacer que la velocidad de flujo de aire en el área de carga alta (Ac) y la velocidad de flujo de aire en el área de carga baja (Ah) sean diferentes entre sí por medio de una configuración distinta de la pala de ajuste de la dirección del viento (51).

Las realizaciones anteriores son simplemente ejemplos preferidos en la naturaleza y no pretenden limitar el alcance, la aplicación o los usos de la invención.

## 25 **Aplicabilidad industrial**

Como puede verse de la descripción anterior, la presente invención es útil como técnica para controlar el flujo de aire en una operación de calentamiento de una unidad interior de un acondicionador de aire instalado en el techo.

### **Descripción de los caracteres de referencia**

	R	Espacio de habitación (espacio objetivo de acondicionamiento de aire)
30	U	Techo
	1	Acondicionador de aire
	11	Unidad interior
	20	Carcasa
	23	Orificio de entrada
35	24	Primer puerto de salida (puerto de salida principal)
	26	Puerto de salida
	70	Sección de control de funcionamiento
	71	Sección de detección de carga

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad interior de un acondicionador de aire, que comprende:

una carcasa (20) instalable en un techo (U) de un espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R), estando la carcasa (20) provista de puertos de salida (26) capaces de expulsar aire acondicionado en una pluralidad de direcciones de soplado diferentes entre sí,

la unidad interior está provista de una sección de control de funcionamiento (70) para realizar, en una operación de calentamiento, una operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en una o más de la pluralidad de direcciones de soplado para aumentar una velocidad de soplado en el resto de las direcciones de soplado, y caracterizada por que:

para llevar a cabo la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, la sección de control de funcionamiento (70) está configurada para controlar el flujo del aire acondicionado de manera que el aire acondicionado se expulse en un modo de soplado horizontal en la dirección de soplado en la que se aumenta la velocidad de soplado mediante la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, y cambiar periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado.

2. La unidad interior de la reivindicación 1, en la que

la unidad interior está configurada para expulsar el aire acondicionado en cuatro direcciones de soplado diferentes a 90° entre sí, y

la sección de control de funcionamiento (70) reduce, en la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, el flujo del aire acondicionado en dos de las cuatro direcciones de soplado para aumentar la velocidad de soplado en las otras dos direcciones de soplado.

3. La unidad interior de la reivindicación 1 o 2, que comprende:

una sección de detección de carga (71) que detecta, para cada una de las direcciones de soplado, si un área de una zona perimetral del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (R) es un área de carga alta que tiene una carga de acondicionamiento de aire relativamente grande o un área de carga baja que tiene una carga de acondicionamiento de aire más pequeña que el área de carga alta, en la que

la sección de control de funcionamiento (70) realiza la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire de manera que un valor acumulado de velocidades de flujo de aire en el área de carga alta en un tiempo de referencia predeterminado es mayor que un valor acumulado de velocidades de flujo de aire en el área de carga baja en el tiempo de referencia predeterminado, cambiando periódicamente la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado.

4. La unidad interior de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que

los puertos de salida (26) incluyen una pluralidad de puertos de salida primarios (24) configurados para expulsar el aire acondicionado en direcciones diferentes entre sí,

la carcasa (20) está provista de un orificio de entrada (23) dispuesto adyacente a la pluralidad de puertos de salida primarios (24) y configurado para aspirar aire de la habitación, y

la sección de control de funcionamiento (70) controla el flujo de aire acondicionado expulsado desde el puerto de salida primario (24) correspondiente a la dirección de soplado en la que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado en la operación de ajuste de la velocidad de flujo de aire, de manera que el aire acondicionado se expulsa hacia el orificio de entrada (23) y se aspira al interior del orificio de entrada (23).

5. La unidad interior de la reivindicación 2, en la que

las dos direcciones de soplado en las que se sopla una cantidad reducida de aire acondicionado están separadas 180° entre sí.

FIG.1

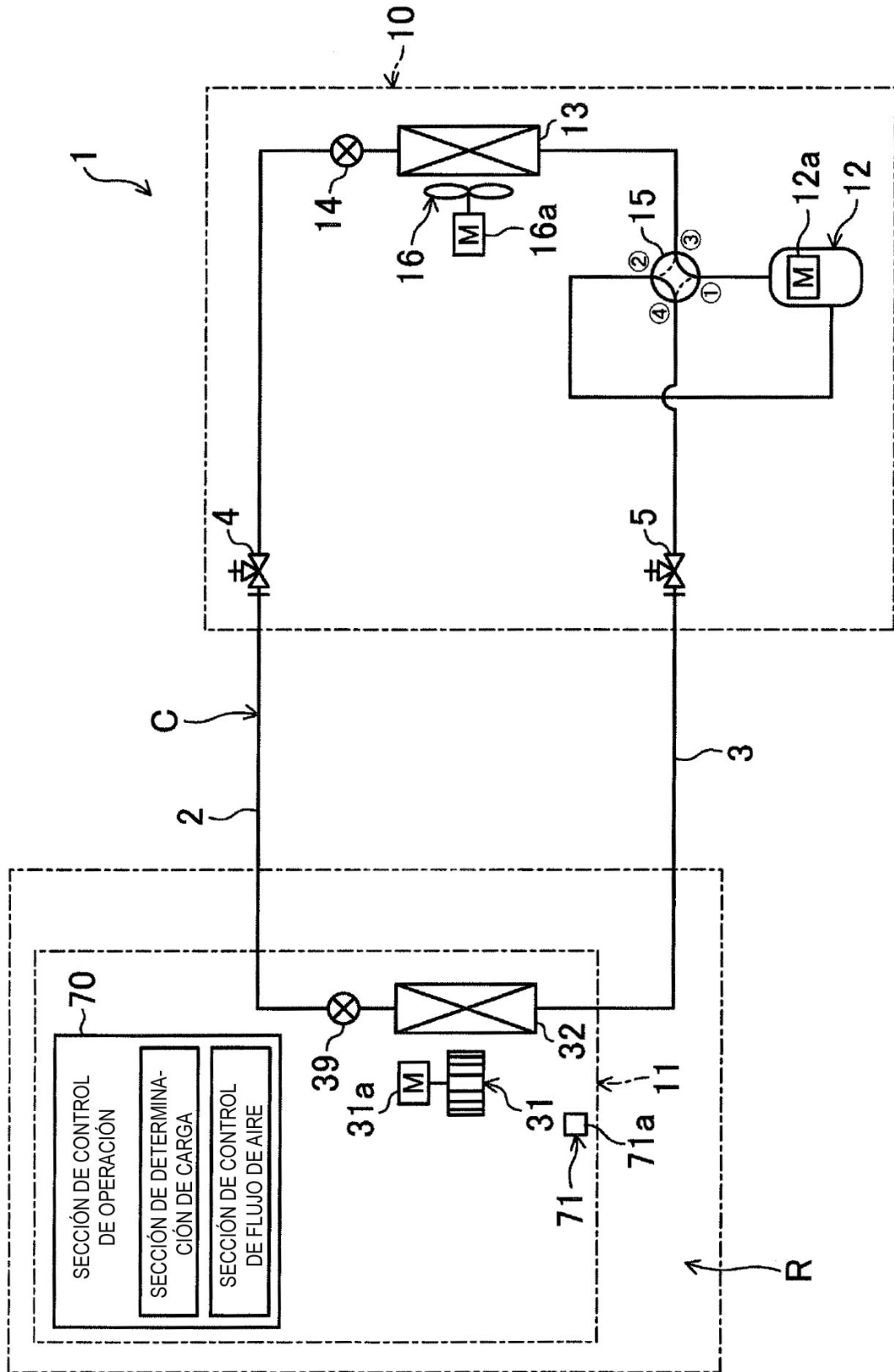


FIG.2

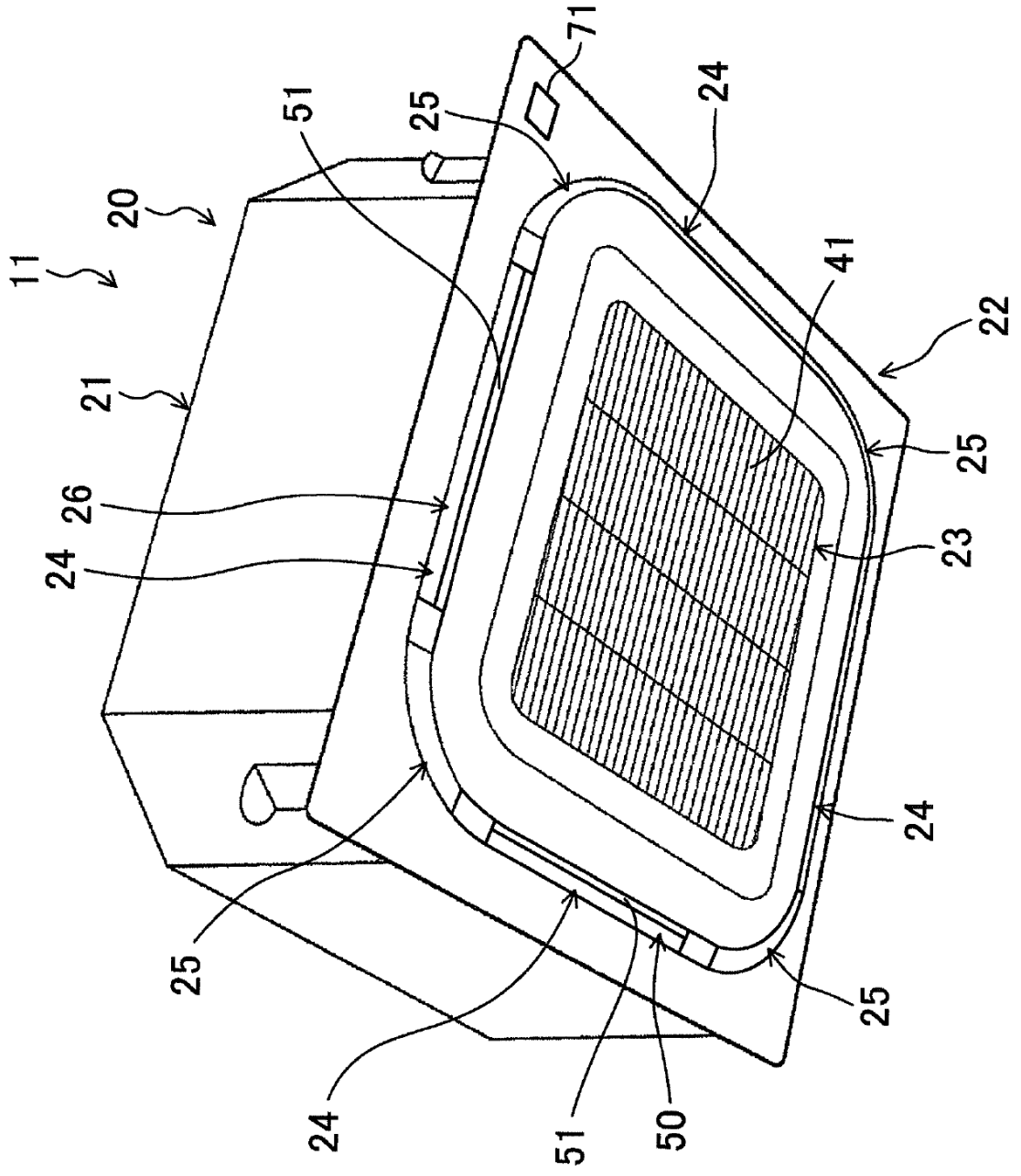


FIG.3

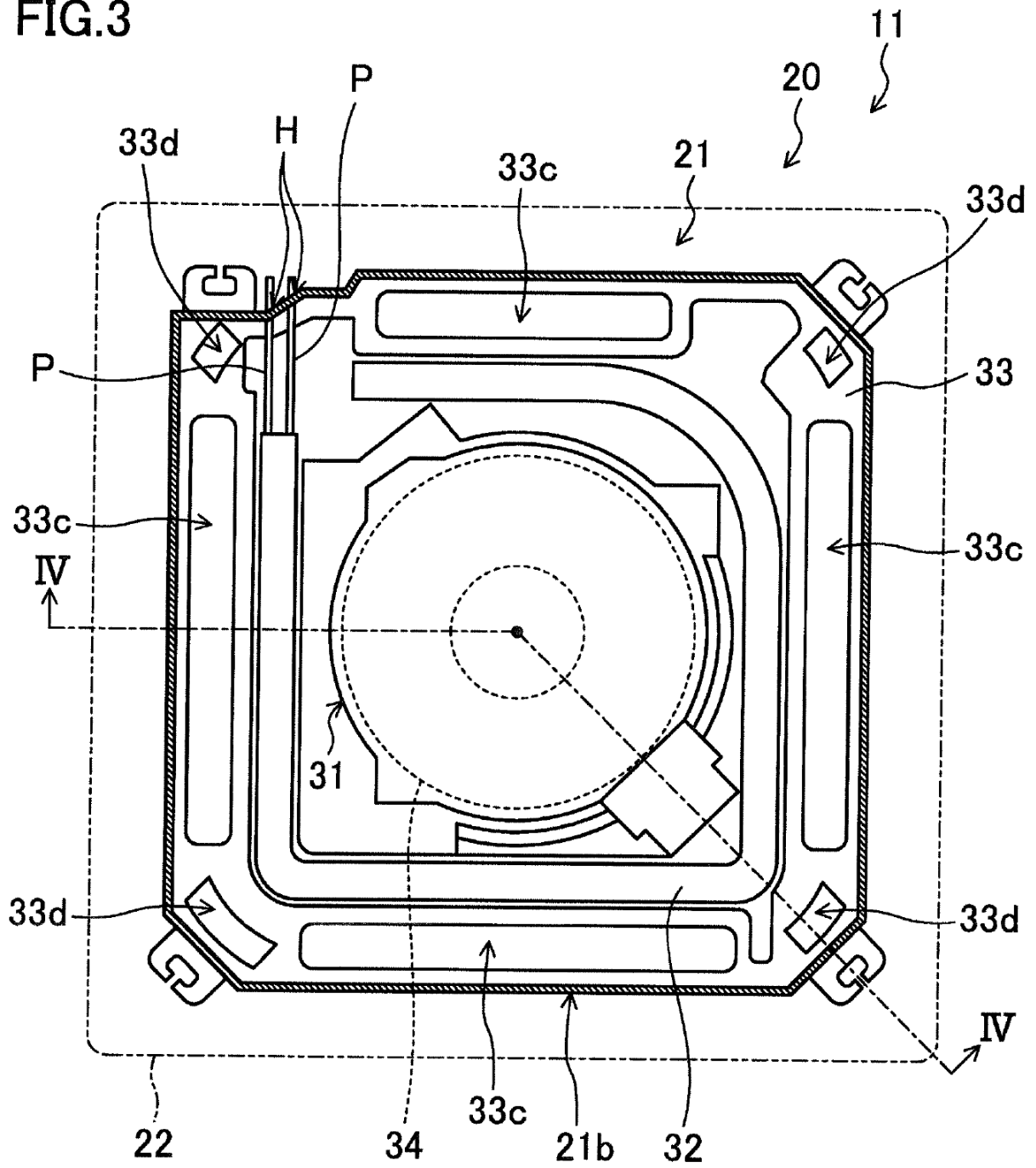


FIG.4

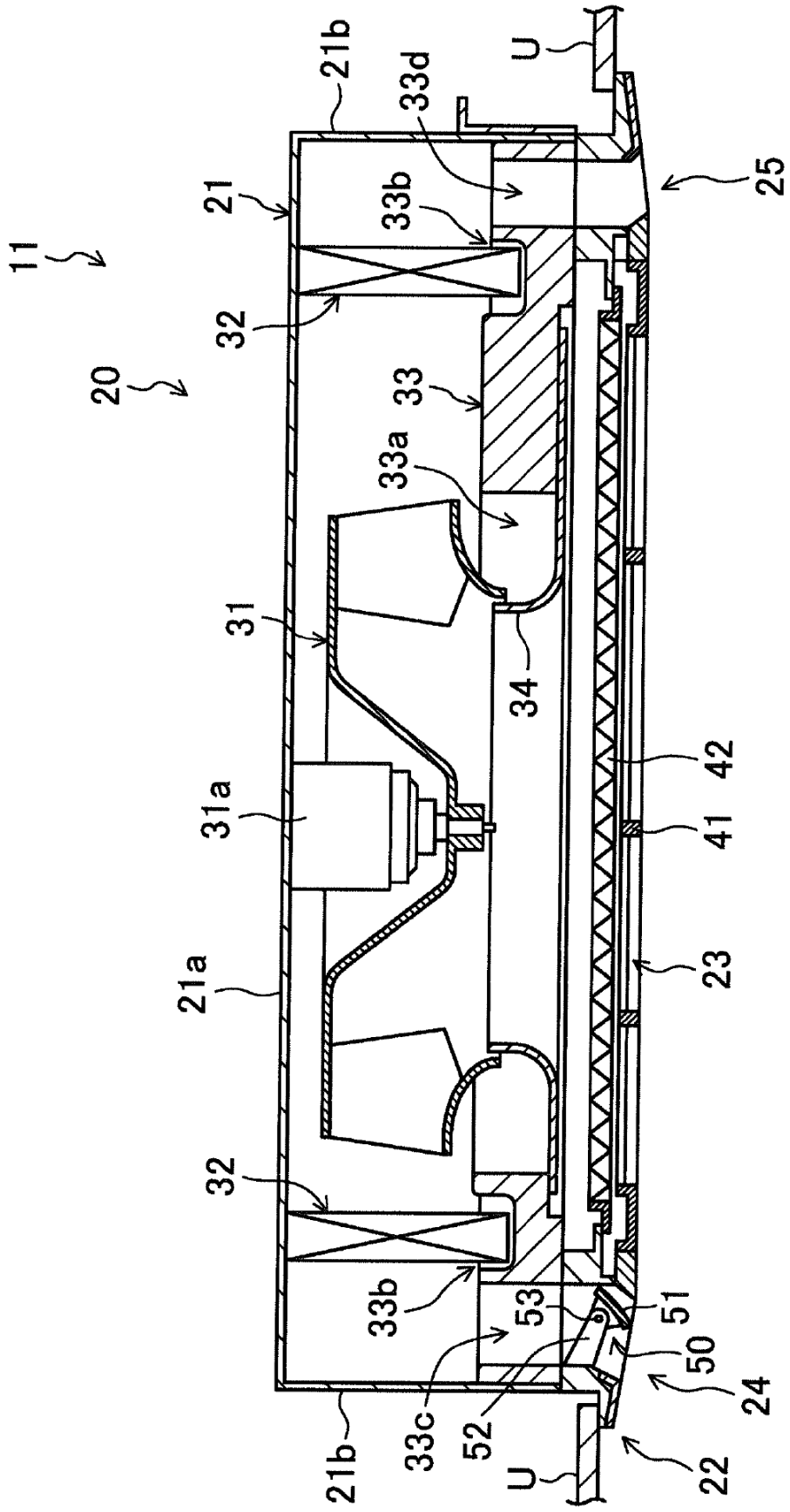


FIG.5

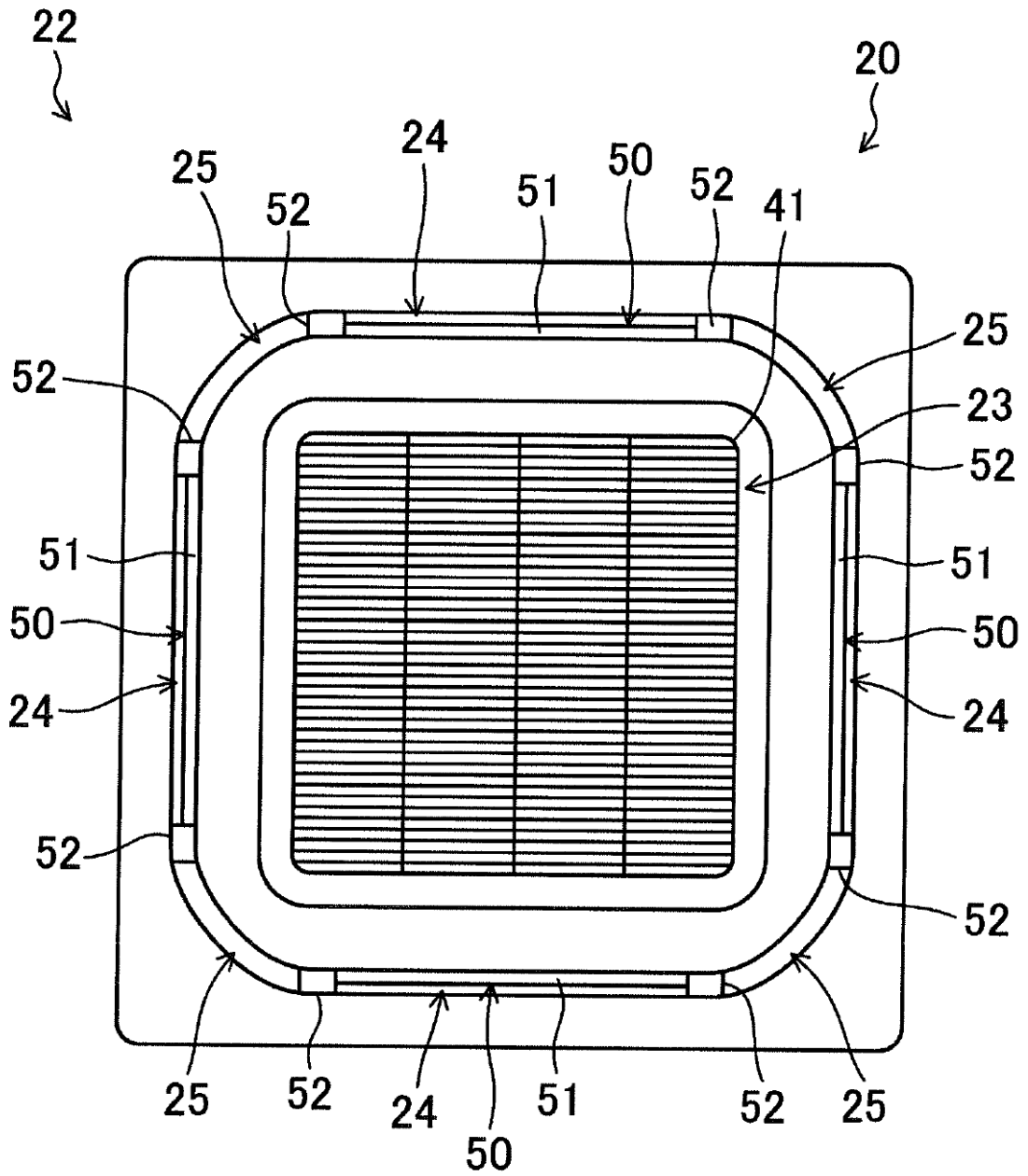


FIG.6A

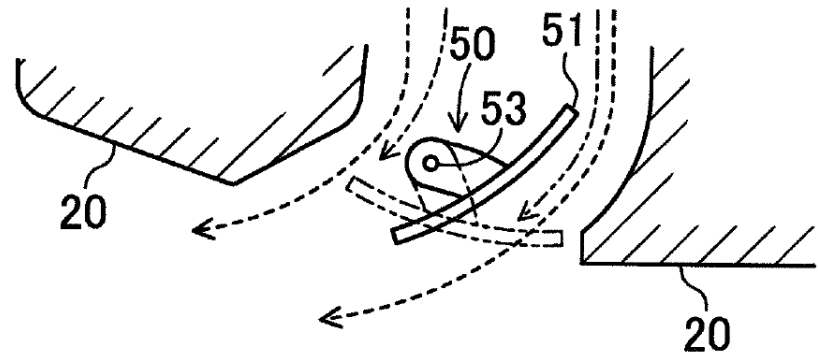


FIG.6B

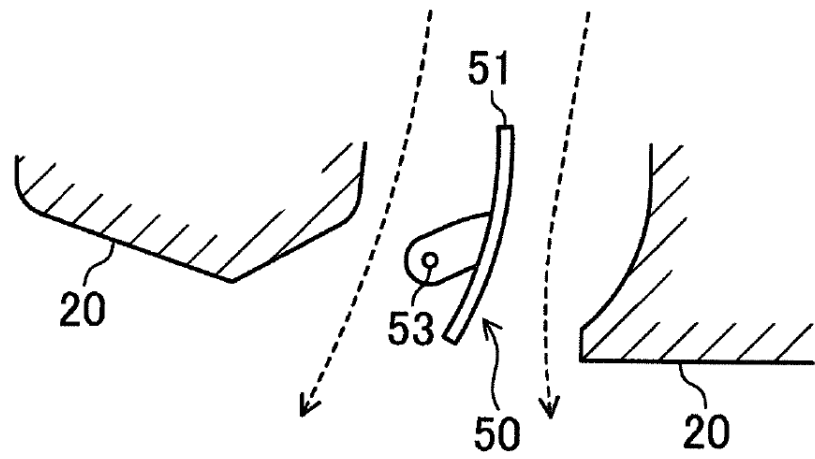


FIG.6C

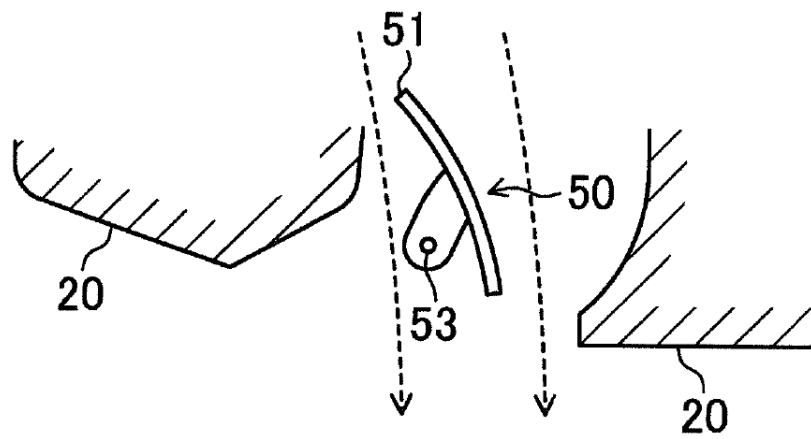


FIG.7

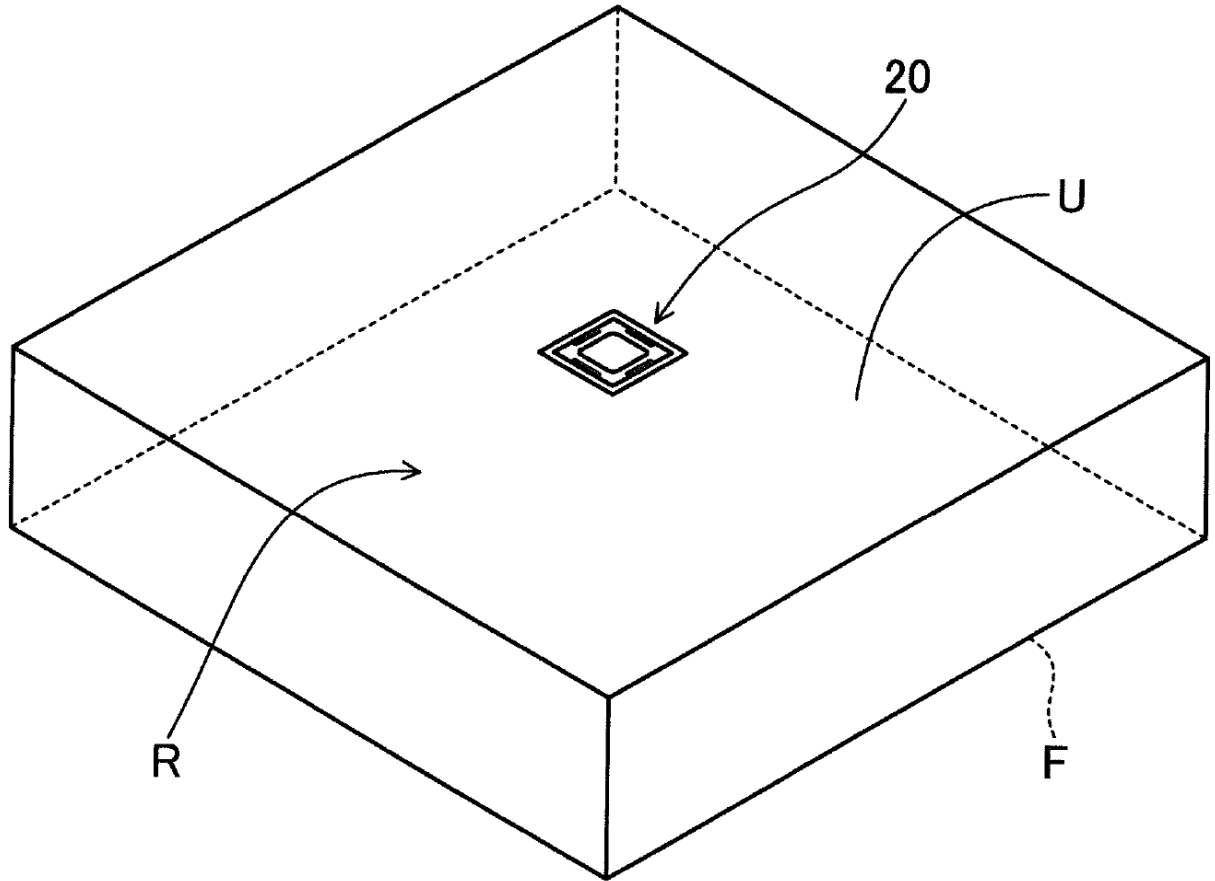


FIG.8A

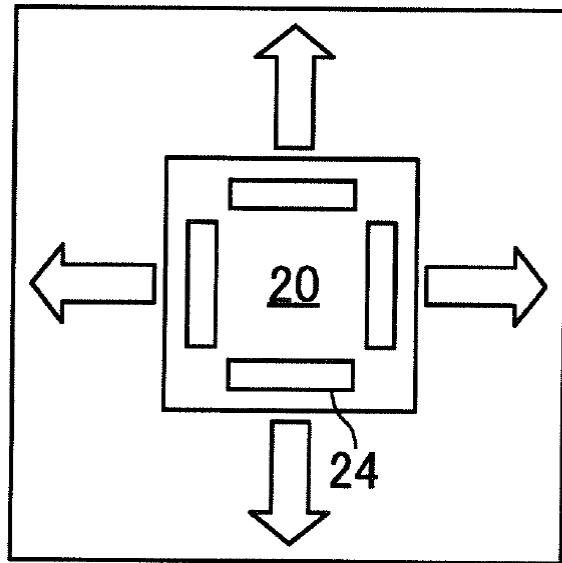


FIG.8B

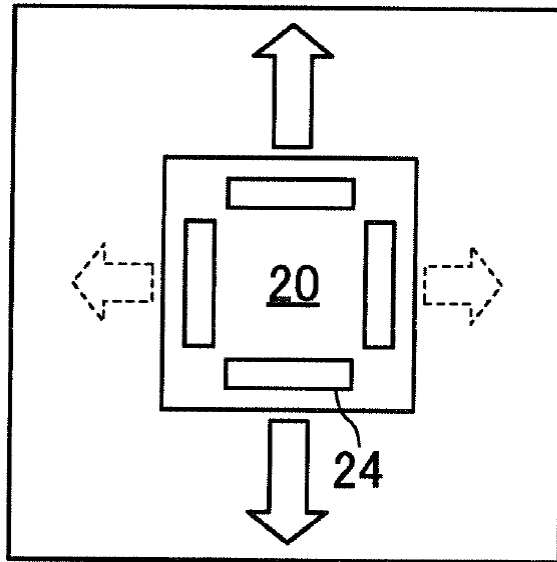


FIG.9

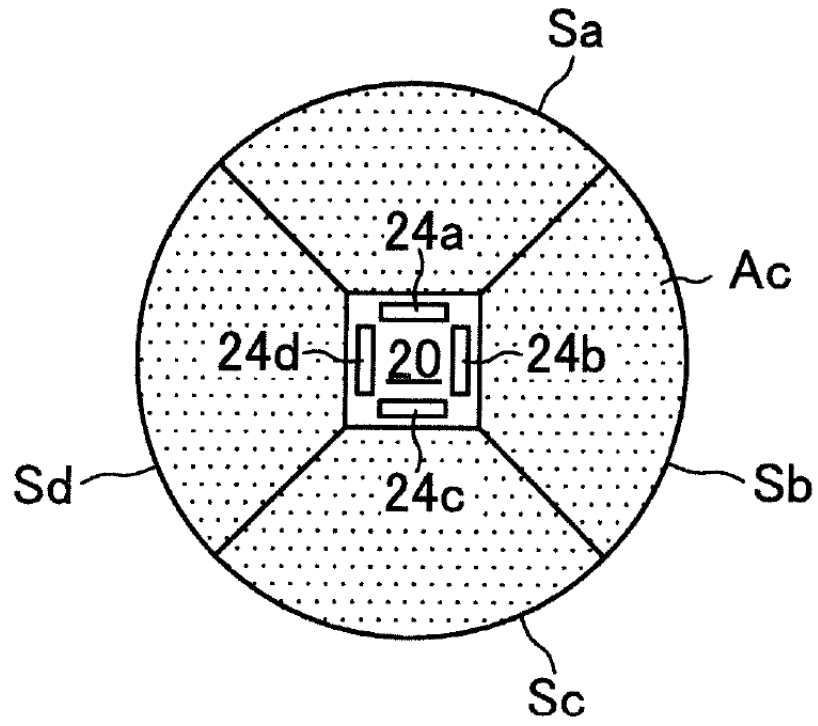


FIG.10

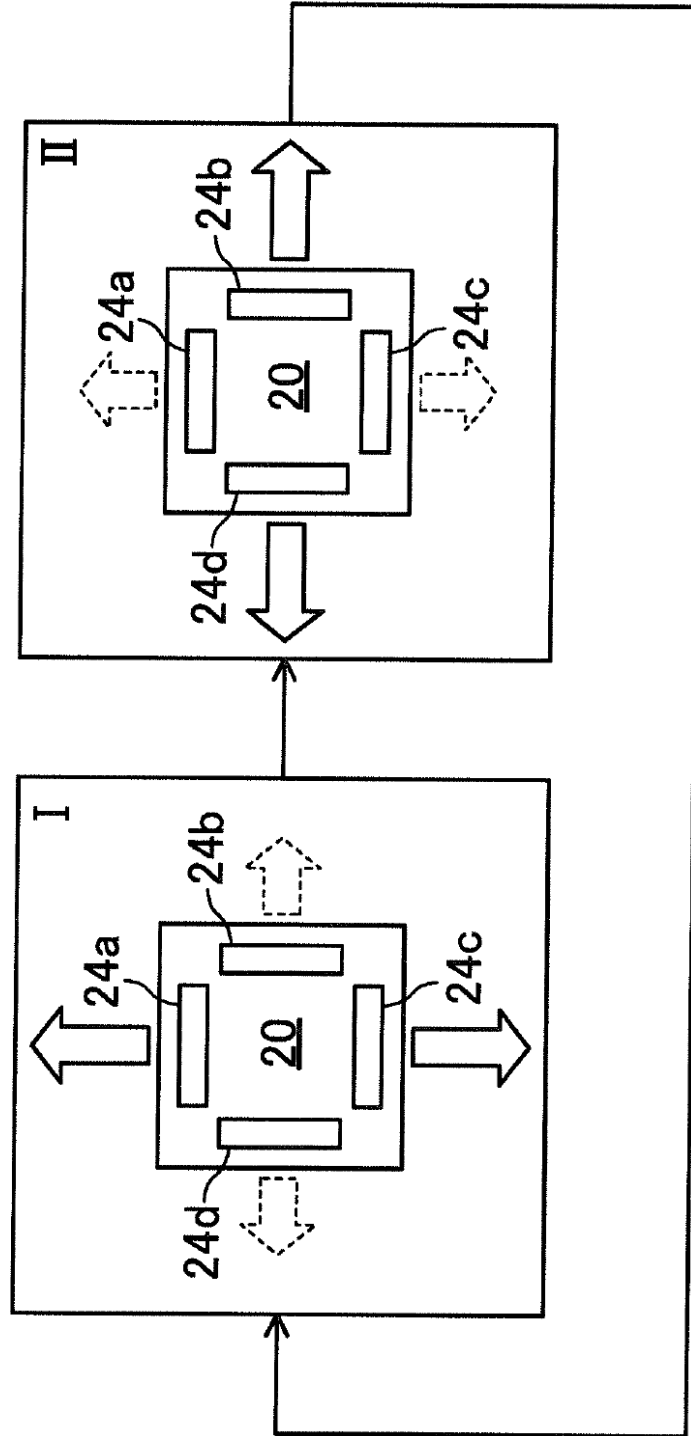


FIG.11

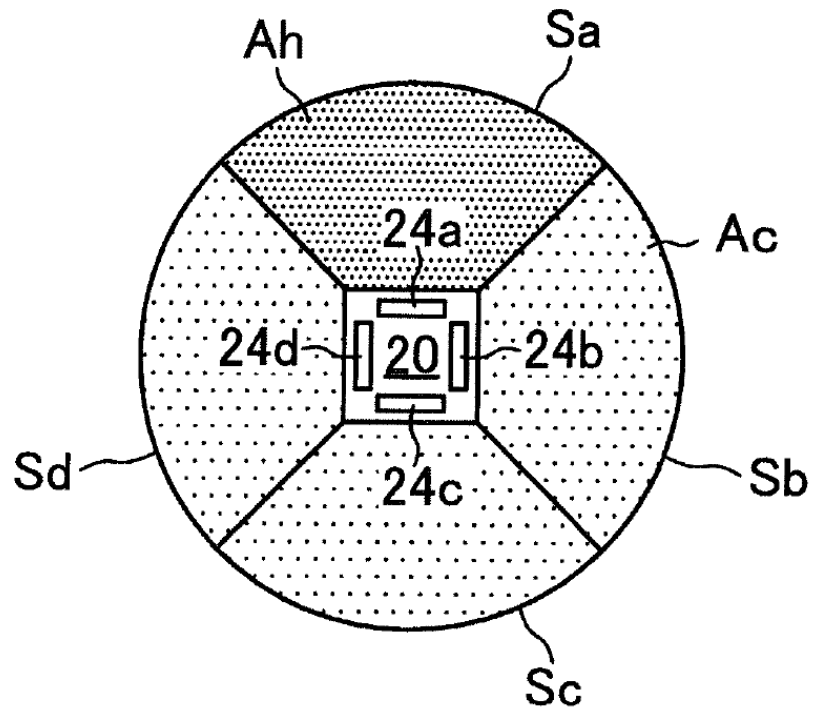


FIG.12

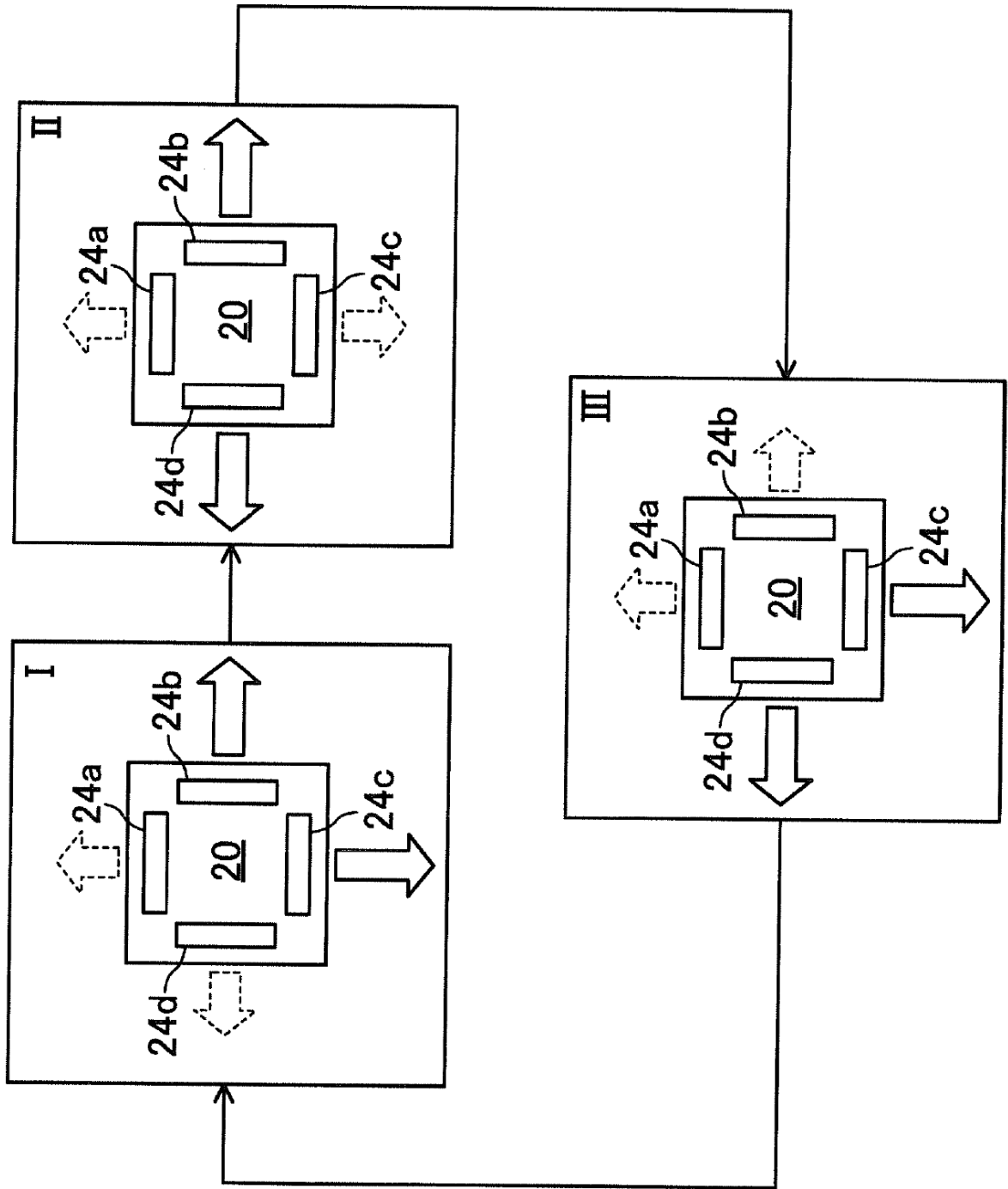


FIG.13

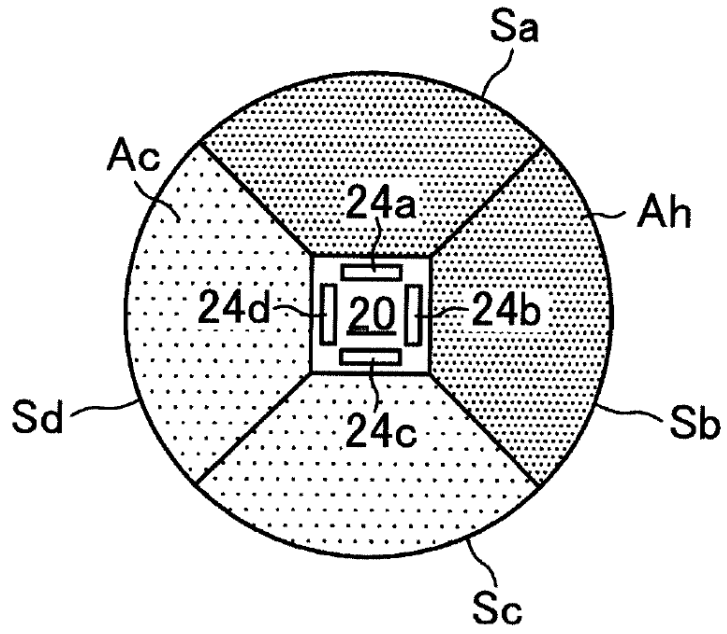


FIG.14

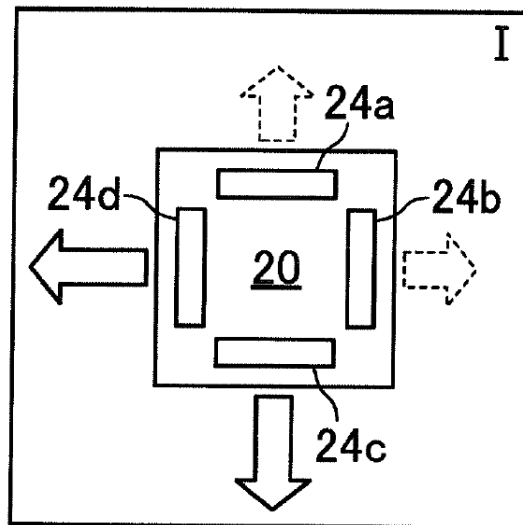


FIG.15

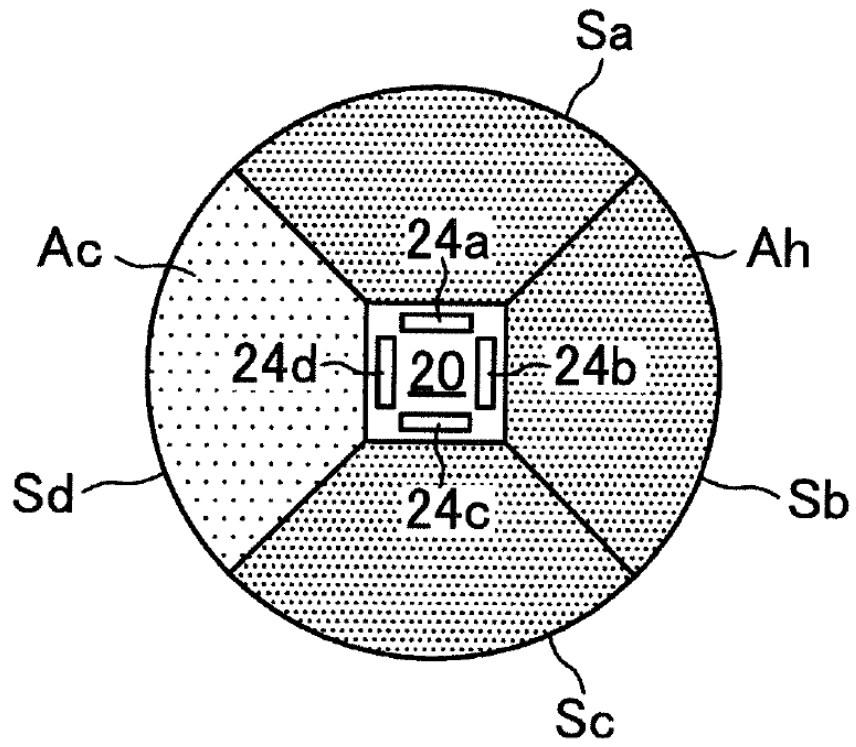


FIG.16

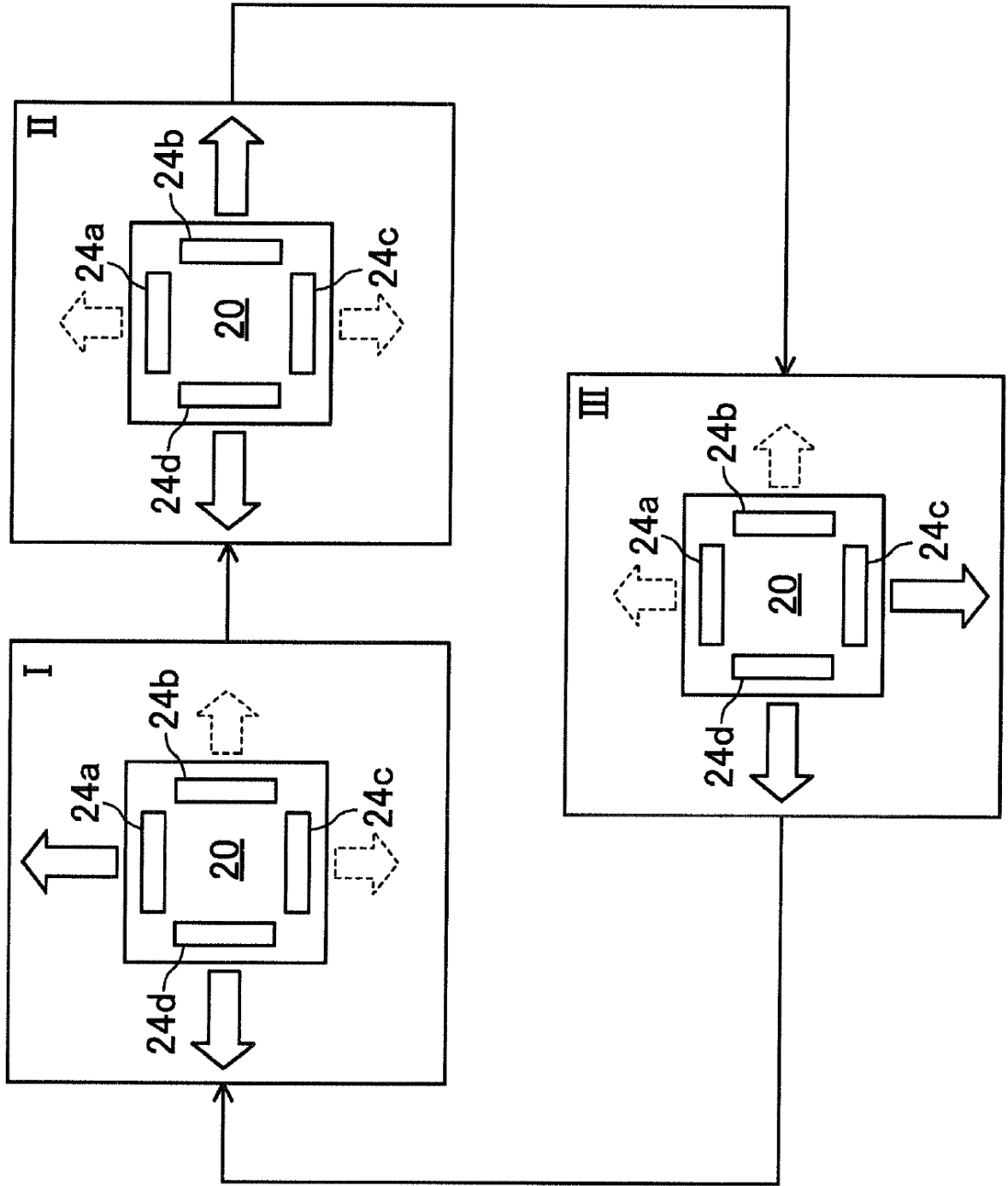


FIG.17

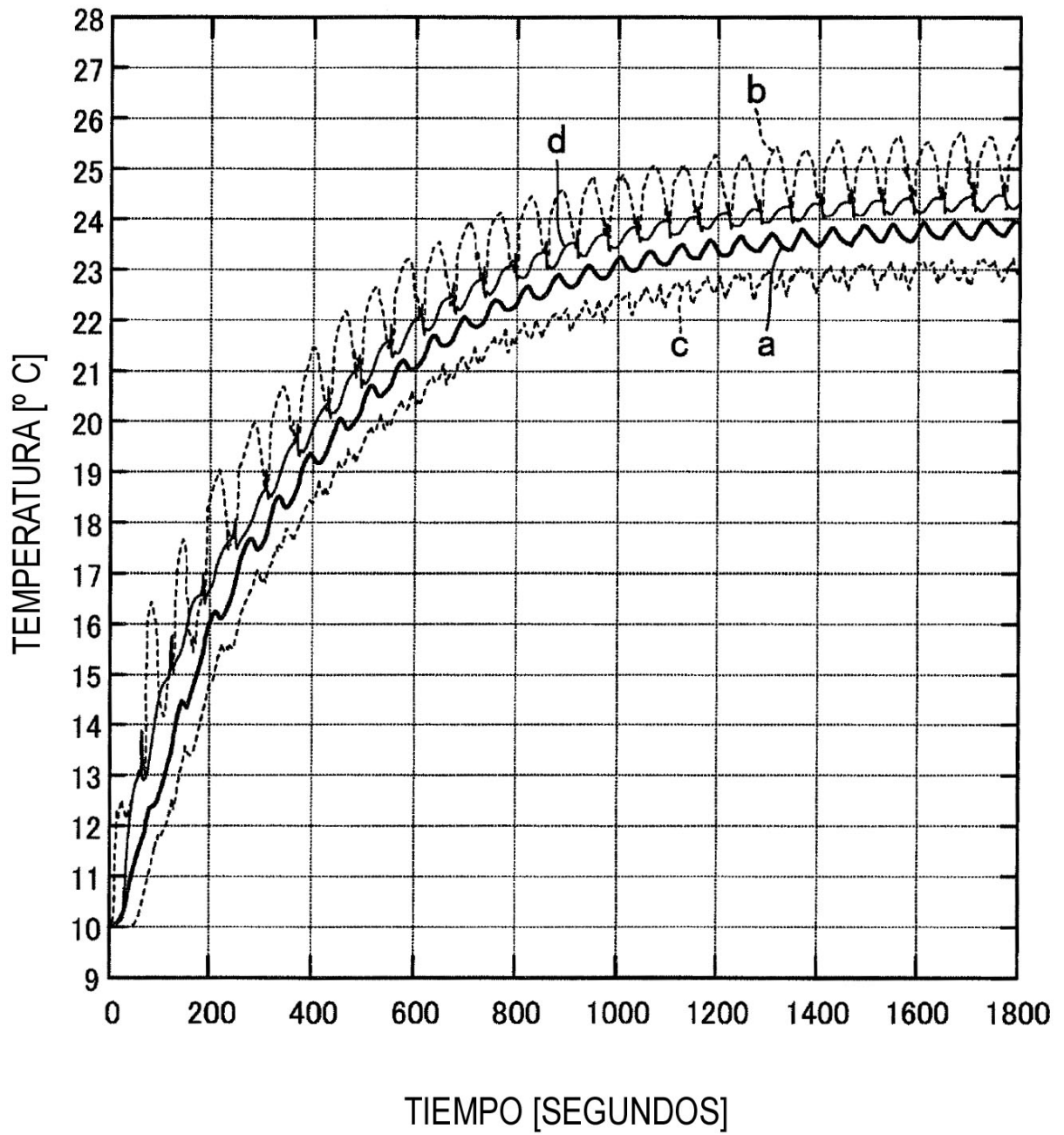


FIG.18

