(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 738 202**

(51) Int. CI.:

F24F 11/00 (2008.01)
F24F 1/06 (2011.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2012 E 12179997 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2573476**

(54) Título: **Aparato de acondicionamiento de aire**

(30) Prioridad:

30.08.2011 JP 2011186728

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.01.2020

(73) Titular/es:

HITACHI-JOHNSON CONTROLS AIR CONDITIONING, INC. (100.0%)
16-1, Kaigan 1-chome, Minato-ku
Tokyo 105-0022, JP

(72) Inventor/es:

KAGEYAMA, YUMA;
HATA, YOSHIKI;
KOZAI, TETSUYA y
YAMADA, NORIYOSHI

(74) Agente/Representante:

CAMACHO PINA, Piedad

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

Aparato de acondicionamiento de aire

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire.

2. Descripción de la técnica relacionada

Se conoce el documento JP-2003-148769-A relacionado con la presente invención. Esta solicitud describe algo con el siguiente efecto: “se proporciona una unidad de exterior de un acondicionador de aire que puede mantener un funcionamiento de acondicionamiento de aire estable aun cuando la unidad de exterior se coloque en un entorno en el que la presión en un lado de salida de aire es mayor que la presión atmosférica. Un ventilador 6 auxiliar (un ventilador reforzador) que tiene un rendimiento de soplado de aire equivalente al caudal de aire soplado en un ventilador 4 de exterior o más está dispuesto aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de una unidad 1 de exterior. El escape procedente de la unidad 1 de exterior se libera por tanto adicionalmente hacia el exterior a través del ventilador 6 auxiliar. Esto logra un caudal de aire soplado correspondiente al funcionamiento del ventilador 4 de exterior sin tener que proporcionar especificaciones especiales para la unidad 1 de exterior. Por tanto, puede reducirse adicionalmente el coste de fabricación global y puede mantenerse un estado de funcionamiento estable sin permitir que se produzca un cortocircuito en el escape o un fallo del sistema.” (Véase el Resumen.)

Sumario de la invención

El documento JP-2003-148769-A da a conocer una disposición en la que, con el fin de mantener un funcionamiento de acondicionamiento de aire estable, el ventilador 6 auxiliar (ventilador reforzador), que tiene un rendimiento de soplado de aire equivalente al caudal de aire soplado del ventilador 4 de exterior o más, está dispuesto aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de la unidad 1 de exterior. El documento JP-2003-148769-A, sin embargo, simplemente demuestra que puede satisfacerse un alto rendimiento de soplado de aire y no da a conocer ninguna disposición para hacer funcionar el ventilador auxiliar a la vez que se logra ahorro de energía. Un ventilador auxiliar de este tipo con mucha frecuencia ofrece una velocidad fija. Sin embargo, hacer funcionar el ventilador auxiliar, por ejemplo, a una velocidad constante cada vez que se hace funcionar el ventilador soplador de la unidad de exterior, plantea un problema acerca de la necesidad de una gran cantidad de energía eléctrica, aunque pueda satisfacerse el rendimiento de soplado de aire requerido.

Por tanto un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de acondicionamiento de aire que incluya una unidad de ventilador auxiliar dispuesta aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de una unidad de exterior y que pueda satisfacer el rendimiento de soplado de aire requerido a la vez que se logra ahorro de energía.

Para resolver el problema anterior, se emplean disposiciones tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. La solicitud incluye una pluralidad de medios para resolver los problemas anteriores. La presente invención proporciona un aparato de acondicionamiento de aire, que comprende: una unidad de exterior que contiene en ella un intercambiador de calor de exterior y un ventilador de exterior; y una unidad de ventilador auxiliar dispuesta aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de la unidad de exterior durante el funcionamiento del ventilador de exterior, alimentándose el escape procedente de la unidad de exterior a la unidad de ventilador auxiliar. En este aparato de acondicionamiento de aire, la unidad de ventilador auxiliar incluye: un ventilador auxiliar para liberar el escape procedente de la unidad de exterior hacia un exterior; y primeros medios de accionamiento de velocidad variable para accionar el ventilador auxiliar a velocidades variables. La unidad de exterior incluye: segundos medios de accionamiento de velocidad variable para accionar el ventilador de exterior a velocidades variables; y una sección de control para emitir un comando de velocidad para el ventilador de exterior a los segundos medios de accionamiento de velocidad variable. La sección de control emite un comando de velocidad para el ventilador auxiliar a los primeros medios de accionamiento de velocidad variable para controlar así de manera que el ventilador auxiliar y el ventilador de exterior aumentan o disminuyen las velocidades de los mismos a una razón de velocidades idéntica de manera que el ventilador auxiliar no produce un caudal de aire mayor que el del ventilador de exterior si se hace funcionar una unidad de interior para una sala o está en condiciones de carga ligera.

La presente invención puede proporcionar un aparato de acondicionamiento de aire que incluye una unidad de ventilador auxiliar dispuesta aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de una unidad de exterior y que puede satisfacer el rendimiento de soplado de aire requerido a la vez que se logra ahorro de energía.

Problemas, disposiciones y efectos distintos de los descritos anteriormente resultarán evidentes a partir de la

siguiente descripción más particular de realizaciones de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de un aparato de acondicionamiento de aire según una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de tiempos que está asociado operativamente con una velocidad de un ventilador auxiliar;

la figura 3 es una ilustración que muestra una disposición de una unidad de ventilador auxiliar;

la figura 4 es una ilustración que muestra una disposición de una realización en la que una pluralidad de unidades de ventilador auxiliar están conectados entre sí; y

la figura 5 es una ilustración que muestra una disposición de una realización en la que se usa una unidad de ventilador auxiliar tal cual para un soplador de una unidad de exterior, estando conectada la unidad de ventilador auxiliar a una pluralidad de unidades de ventilador auxiliar.

Descripción de las realizaciones preferidas

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Primera realización

En general, una unidad de exterior de un aparato de acondicionamiento de aire se instala en un sitio en el que un lado de escape de la unidad de exterior está abierto, tal como un tejado o un balcón de un edificio. Sin embargo, desde el punto de vista del aspecto del edificio o un paisaje, las unidades de exterior posteriores a menudo se instalan en lugares fuera de la vista, tal como dentro del techo de un edificio o en una zona de aparcamiento subterráneo, o en sitios rodeados por una galería. Algunas autoridades locales imponen restricciones legales sobre el paisaje. En tales casos, a menudo se incorporan medios para alimentar el escape de la unidad de exterior hasta un lado de salida de un conducto que está conectado al lado de escape de la unidad de exterior. Sin embargo, es posible que las unidades de exterior convencionales no puedan lograr la presión estática externa que hace que el escape de la unidad de exterior alcance el lado de salida del conducto dependiendo de la longitud o la pérdida de presión del conducto, o el rendimiento de soplado de aire de la unidad de exterior correspondiente. En tales casos, no puede lograrse un caudal de aire requerido, lo que plantea un problema en cuanto a una capacidad de enfriamiento y capacidad de calentamiento reducidas.

Para impedir esta reducción en la capacidad, a menudo se instala adicionalmente una unidad de ventilador auxiliar, que puede denominarse un ventilador reforzador y que realiza una función auxiliar, en el conducto en el sitio local. La unidad de ventilador auxiliar normalmente incluye un ventilador auxiliar y un motor de ventilador. Estructuradas de manera sencilla, muchas unidades de ventilador auxiliar tienen una velocidad de ventilador fija.

Para una unidad de exterior multisistema en la que una sola unidad de exterior (o una pluralidad de unidades de exterior) hace circular un refrigerante a través de una pluralidad de unidades de interior para hacer funcionar de ese modo las unidades de interior para enfriar o calentar, el caudal de refrigerante cambia considerablemente según que el número de unidades de interior en funcionamiento cambie desde uno hasta dos o más, o cuando cambian las temperaturas ambientales de la unidad de interior y la unidad de exterior. Por tanto, las variaciones en el caudal de refrigerante se abordan realizando un control de manera que se varía la velocidad de un ventilador de unidad de exterior mediante un inversor, de modo que puede mantenerse la capacidad de ciclo de refrigeración necesaria para lograr un funcionamiento deseado.

La velocidad del ventilador de unidad de exterior experimenta variaciones considerables según, por ejemplo, las variaciones en el caudal de refrigerante tal como se describió anteriormente. En este caso, cuando el ventilador auxiliar se hace funcionar a una velocidad constante en todo momento en sincronización con el funcionamiento del ventilador de unidad de exterior, y si se hace funcionar una unidad de interior para una sala o está en condiciones de carga ligera, la unidad de ventilador auxiliar produce un caudal de aire mayor que el de la unidad de exterior. Esto crea succión desde la unidad de ventilador auxiliar en relación con la unidad de exterior. Entonces, se extrae aire y la unidad de exterior se hace funcionar a un caudal de aire mayor del que se requiere, lo que puede afectar adversamente al estado de ciclo. Posibles soluciones al problema anterior incluyen un amortiguador o un sensor de presión instalado adicionalmente; el amortiguador se usa entonces para ajustar un ángulo de apertura para cambiar de ese modo la zona de paso dentro del conducto, de modo que puede ajustarse el caudal de aire de la unidad de ventilador auxiliar. Por ejemplo, en un estado en el que la unidad de ventilador auxiliar requiere un caudal de aire bajo, el amortiguador se cierra para estrechar la zona de paso del conducto. La resistencia en el conducto se

aumenta de ese modo para reducir de manera forzada el caudal de aire.

Ajustar el amortiguador o la presión en el sitio local o construir un sistema de control para el mismo requiere una cantidad de trabajo tremenda y aumenta el número de partes componentes, dando como resultado un coste aumentado. Hacer funcionar el ventilador auxiliar a velocidad constante consume una cantidad considerable de energía eléctrica, lo que dificulta los esfuerzos de ahorro de energía. A continuación se describirá un aparato de acondicionamiento de aire según la realización para resolver los problemas anteriores.

La figura 1 es un diagrama que ilustra el aparato de acondicionamiento de aire según la realización de la presente invención. Una unidad 1 de ventilador auxiliar está dispuesta en un conducto 10 que conecta una unidad 8 de exterior y un lado 9 de salida del conducto para lograr una presión estática externa. Una celosía 17 de ventilación está dispuesta en una salida del conducto 10. El conducto 10 tiene la salida conectada a una pared 18. La unidad 8 de exterior incluye un intercambiador 16 de calor, un ventilador 2b de exterior y un motor 3b de ventilador. Específicamente, el ventilador 2b de exterior sopla aire contra el intercambiador 16 de calor. El motor 3b de ventilador acciona el ventilador 2b de exterior. El aparato de acondicionamiento de aire incluye además otras partes del ciclo de refrigeración, tal como un compresor no mostrado.

A continuación se describirá un flujo de aire a través de la unidad 8 de exterior y la unidad 1 de ventilador auxiliar. La activación del motor 3b de ventilador de la unidad 8 de exterior hace rotar el ventilador 2b de exterior, que extrae aire a un interior de la unidad 8 de exterior. El aire extraído experimenta intercambio de calor cuando fluye más allá del intercambiador 16 de calor y entonces se descarga a través de una salida 11. En este caso, se activa un motor 3a de ventilador auxiliar de la unidad 1 de ventilador auxiliar para hacer rotar de ese modo un ventilador 2a auxiliar. Esto hace que el aire descargado de la salida 11 se extraiga en y se descargue al lado 9 de salida del conducto a través del conducto 10.

Una sección 21 de control que controla la unidad 8 de exterior está montada en un panel 12 de control. La sección 21 de control emite un comando de control al ventilador 2b de exterior. Medios 22 de accionamiento de velocidad variable (inversor) que accionan el motor 3b de ventilador están montados en un panel 4b de accionamiento de motor de ventilador. Una señal de comando de velocidad para el ventilador 2b de exterior (motor 3b de ventilador) se transmite desde la sección 21 de control del panel 12 de control al panel 4b de accionamiento de motor de ventilador. En el panel 4b de accionamiento de motor de ventilador que recibe la señal de comando de velocidad, los medios 22 de accionamiento de velocidad variable (inversor) hacen que la corriente fluya desde el motor 3b de ventilador basándose en la señal de comando de velocidad recibida para lograr una velocidad variable deseada.

A continuación se describirá la unidad 1 de ventilador auxiliar. La unidad 1 de ventilador auxiliar incluye el ventilador 2a auxiliar y el motor 3a de ventilador auxiliar que acciona el ventilador 2a auxiliar. En la unidad 1 de ventilador auxiliar de esta realización, los medios 23 de accionamiento de velocidad variable (inversor) que accionan el motor 3a de ventilador auxiliar a velocidades variables están montado en un panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar. El motor 3a de ventilador auxiliar y el ventilador 2a auxiliar van a hacerse rotar a velocidades variables por un comando desde los medios 23 de accionamiento de velocidad variable (inversor). Adicionalmente, en esta realización, se emiten comandos de velocidad para el motor 3a de ventilador auxiliar y el ventilador 2a auxiliar desde la sección 21 de control de la unidad 8 de exterior. Específicamente, la sección 21 de control está adaptada no solo para transmitir una señal de comando de velocidad al ventilador 2b de exterior (motor 3b de ventilador), sino también para emitir un comando de velocidad para el motor 3a de ventilador auxiliar y el ventilador 2a auxiliar. Esto simplifica la estructura del panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar, logrando así reducción de coste.

Cabe señalar que la señal de comando de velocidad desde la sección 21 de control al ventilador 2b de exterior (motor 3b de ventilador) se transmite desde un puerto 14 del panel 12 de control a un puerto 15b del panel 4b de accionamiento de motor de ventilador por medio de una línea 13 de señal. De manera similar, la señal de comando de velocidad desde la sección 21 de control al ventilador 2a auxiliar (motor 3a de ventilador auxiliar) se transmite desde el puerto 14 a un puerto 15a del panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar por medio de la línea 13 de señal. En este caso, el panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar y el panel 4b de accionamiento de motor de ventilador pueden estar configurados como un solo panel, que puede lograr una reducción de coste considerable en comparación con un caso en el que se realizan paneles independientes.

A continuación se describirán detalles específicos de un método para controlar el ventilador 2b de exterior y el ventilador 2a auxiliar. Cabe señalar en este caso que, en esta realización, la señal de control para la velocidad del ventilador 2b de exterior se transmite a cada uno del panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar y el panel 4b de accionamiento de motor de ventilador desde el puerto 14 del panel 12 de control por medio de la línea 13 de señal. Sin embargo, este no es el único método posible para transmitir la señal. Por ejemplo, tal como se muestra dentro de la línea discontinua de la figura 1, la señal de control para la velocidad del ventilador 2b de exterior (señal de comando de velocidad) puede transmitirse al panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar desde el puerto 15b del panel 4b de accionamiento de motor de ventilador por medio de la línea 13 de señal. Adicionalmente, el panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar y el panel 4b de accionamiento de motor de ventilador son externos en relación con motores de ventilador respectivos. No obstante, cada uno del panel

4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar y el panel 4b de accionamiento de motor de ventilador puede incorporarse en el motor de ventilador correspondiente.

Cabe señalar en este caso que, para una unidad de exterior multisistema en la que una sola unidad de exterior (o una pluralidad de unidades de exterior) hace circular un refrigerante a través de una pluralidad de unidades de interior para hacer funcionar de ese modo las unidades de interior para enfriar o calentar, el caudal de refrigerante cambia considerablemente según que el número de unidades de interior en funcionamiento cambie desde uno hasta dos o más, o cuando cambian las temperaturas ambientales de la unidad de interior y la unidad de exterior. Por ejemplo, cuando solo se hace funcionar una unidad de interior para el funcionamiento en una sola sala, el caudal de refrigerante es bajo y la velocidad del ventilador 2b de exterior de la unidad 8 de exterior se controla para que sea baja en comparación con el funcionamiento en todas las salas. Cuando la carga dentro y fuera de la sala es baja, por ejemplo, cuando la temperatura de exterior es baja y la temperatura de interior es baja durante la operación de enfriamiento, el caudal de refrigerante se hace bajo y la velocidad del ventilador de la unidad 8 de exterior se controla para que sea más baja que con carga pesada. Si la velocidad del ventilador 2a auxiliar de la unidad 1 de ventilador auxiliar es fija en tales casos, se requiere una gran cantidad de energía eléctrica, lo que dificulta los esfuerzos de ahorro de energía.

Si la velocidad del ventilador 2a auxiliar de la unidad 1 de ventilador auxiliar es fija en tales casos, y cuando se hace funcionar una unidad de interior para una sala o está en condiciones de carga ligera, la unidad 1 de ventilador auxiliar produce un caudal de aire mayor que el de la unidad de exterior. Esto crea succión desde la unidad 1 de ventilador auxiliar en relación con la unidad 8 de exterior. Entonces, se extrae aire y la unidad 8 de exterior se hace funcionar a un caudal de aire mayor del que se requiere, lo que en ocasiones puede afectar adversamente al estado de ciclo.

El aparato de acondicionamiento de aire (o puede denominarse un sistema de acondicionamiento de aire) de esta realización incluye por tanto la unidad 8 de exterior que contiene en ella el intercambiador 16 de calor de exterior y el ventilador 2b de exterior y la unidad 1 de ventilador auxiliar dispuesta aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de la unidad 8 de exterior cuando se hace funcionar el ventilador 2b de exterior. El escape procedente de la unidad 8 de exterior ha de alimentarse a la unidad 1 de ventilador auxiliar a través del conducto 10. La unidad 1 de ventilador auxiliar incluye el ventilador 2a auxiliar que libera el escape procedente de la unidad 8 de exterior hacia el exterior y los primeros medios 23 de accionamiento de velocidad variable que accionan el ventilador 2a auxiliar a velocidades variables. Por otra parte, la unidad 8 de exterior incluye segundos medios 22 de accionamiento de velocidad variable que accionan el ventilador 2b de exterior a velocidades variables y la sección 21 de control que transmite a los segundos medios 22 de accionamiento de velocidad variable un comando de velocidad para el ventilador 2b de exterior. La sección 21 de control transmite a los primeros medios 23 de accionamiento de velocidad variable un comando de velocidad para el ventilador 2a auxiliar, controlando así de manera que las velocidades del ventilador 2a auxiliar y el ventilador 2b de exterior aumentan o disminuyen a una razón de velocidades idéntica.

Al producir un caudal de aire tal como para lograr la presión estática externa a través de las disposiciones anteriores, puede reducirse la velocidad cuando el ventilador auxiliar no requiere un caudal de aire alto. Esto reduce la energía eléctrica en comparación con la rotación a velocidad constante en todo momento, logrando así ahorro de energía. Las disposiciones eliminan adicionalmente una situación en la que la unidad de ventilador auxiliar produce un caudal de aire mayor que el de la unidad de exterior, si se hace funcionar una unidad de interior para una sala o está en condiciones de carga ligera. Por tanto, puede impedirse que la condición de ciclo de refrigeración resulte adversamente afectada tal como se describió anteriormente. Además, la sección 21 de control de la unidad 8 de exterior está adaptada para emitir el comando de velocidad no solo al ventilador 2b de exterior, sino también al ventilador 2a auxiliar. Esto elimina la necesidad de ajustar una sección de control independiente para el ventilador 2a auxiliar, de modo que la unidad 1 de ventilador auxiliar puede configurarse de manera sencilla.

Preferiblemente, la sección 21 de control controla de manera que el ventilador 2a auxiliar y el ventilador 2b de exterior se hacen rotar a la misma velocidad. Más preferiblemente, el ventilador 2a auxiliar y el ventilador 2b de exterior tienen cada uno un diámetro sustancialmente idéntico. Esto permite que se use la misma parte para el ventilador 2a auxiliar y el ventilador 2b de exterior, lo que permite una reducción en el coste de fabricación. Si el ventilador 2a auxiliar tiene un diámetro diferente al del ventilador 2b de exterior, la sección 21 de control controla de manera que, del ventilador 2a auxiliar y el ventilador 2b de exterior, el que tiene el diámetro más grande rota a menor velocidad.

La sección 21 de control transmite la misma señal de comando de velocidad a los primeros medios 23 de accionamiento de velocidad variable y los segundos medios 22 de accionamiento de velocidad variable. Esto elimina la necesidad de tener una sección de control independiente para la unidad 1 de ventilador auxiliar, de modo que ambos ventiladores pueden controlarse para que cumplan con el rendimiento de caudal de aire requerido con una disposición sencilla. Además, el panel 4a de control montado con los primeros medios 23 de accionamiento de velocidad variable y el panel 4b de control montado con los segundos medios 22 de accionamiento de velocidad variable están montados a partir de un panel idéntico. Los paneles de control están montados con las secciones (15b, 15a) de recepción para recibir las señales de comando de velocidad procedentes de la sección 21 de control.

Esto permite que se use el mismo panel para dos tipos de panel diferentes, logrando reducción en el coste de fabricación.

La figura 2 muestra gráficos para ilustrar la velocidad del ventilador 2a auxiliar cuando el ventilador 2a auxiliar y el ventilador 2b de exterior tienen el mismo caudal de aire.

El gráfico superior de la figura 2 muestra la velocidad del ventilador auxiliar cuando se usa un ventilador auxiliar pequeño que suministra la mitad (0,5 x A) del caudal de aire de un ventilador de exterior (A) a la misma velocidad. En este caso, para tener el mismo caudal de aire, la velocidad del ventilador auxiliar debe ser el doble (2 x B) de la velocidad de un ventilador de exterior (B).

El gráfico central de la figura 2 muestra la velocidad del ventilador auxiliar cuando se usa un ventilador auxiliar que suministra el mismo caudal de aire (A) que el caudal de aire del ventilador de exterior (A) a la misma velocidad (específicamente, se usa el mismo ventilador que el ventilador de exterior). En este caso, para hacer que el ventilador de exterior y el ventilador auxiliar suministren el mismo caudal de aire (A), el ventilador auxiliar se hace rotar a la misma velocidad (B) que el ventilador de exterior que es la mitad de la velocidad del gráfico superior de la figura 2. La velocidad del ventilador de exterior (B) se varía de manera gradual (100%, 90%, 80%, 70% ...) a medida que cambia el caudal de aire del ventilador de exterior.

El gráfico inferior de la figura 2 muestra, a diferencia del gráfico superior de la figura 2, la velocidad del ventilador auxiliar cuando se usa un ventilador auxiliar grande que suministra el doble (2 x A) del caudal de aire del ventilador de exterior (A) a la misma velocidad. En este caso, para hacer que el ventilador de exterior y el ventilador auxiliar suministren el mismo caudal de aire (A), la velocidad del ventilador auxiliar debe ser la mitad (0,5 x B) de la velocidad del ventilador de exterior (B).

Con el fin de ajustar la velocidad del ventilador 2a auxiliar, esta realización tiene la función de corregir la señal de control para la velocidad del ventilador de la unidad 1 de ventilador auxiliar según una característica de caudal de aire del ventilador 2a auxiliar. Por ejemplo, la señal de control para la velocidad del ventilador de la unidad 1 de ventilador auxiliar puede someterse a conversión de multiplicador cambiando la posición de un conmutador en el panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar según la característica de caudal de aire del ventilador 2a auxiliar. Esto permite que la unidad 8 de exterior y la unidad 1 de ventilador auxiliar se asocien operativamente entre sí para suministrar el mismo caudal de aire aun cuando el ventilador 2b de exterior tenga una característica de caudal de aire diferente de la del ventilador 2a auxiliar.

Segunda realización

A continuación se describirá un aparato de acondicionamiento de aire según una segunda realización con referencia a la figura 3.

La figura 3 ilustra una estructura de una unidad 1 de ventilador auxiliar según esta realización. La unidad 1 de ventilador auxiliar incluye un ventilador 2a auxiliar, un motor 3a de ventilador auxiliar y un panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar para recibir una señal de control desde un panel 12 de control de una unidad 8 de exterior, integrados todos en ella. El ventilador 2a auxiliar, el motor 3a de ventilador auxiliar y el panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar están formados a partir de partes correspondientes en la unidad 8 de exterior. Esto permite el uso de partes comunes transferidas desde un sistema de soplado de aire de la unidad 8 de exterior. Por tanto, pueden formarse una cubierta 5 y una abrazadera 6 de motor de la unidad 1 de ventilador auxiliar a partir de partes correspondientes en la unidad 8 de exterior. El uso común de partes permite la reducción de coste y el acortamiento del periodo de desarrollo.

Además, la cubierta 5 y la abrazadera 6 de motor están rodeadas por un armazón 7 de exterior de la unidad de ventilador auxiliar. El armazón 7 de exterior de la unidad de ventilador auxiliar tiene mecanismos dispuestos en las partes superior e inferior del mismo. Los mecanismos pueden conectarse a un conducto 10. El mecanismo de conexión, aunque no se muestra, puede tener un elemento de fijación de tornillo común u otro mecanismo de conexión. Adicionalmente, la unidad de ventilador auxiliar de esta realización puede incorporarse en el aparato de acondicionamiento de aire de otras realizaciones.

Tercera realización

A continuación se describirá un aparato de acondicionamiento de aire según una tercera realización con referencia a la figura 4.

Una unidad 1 de ventilador auxiliar de esta realización tiene la misma disposición que la descrita con referencia a la segunda realización. La unidad 1 de ventilador auxiliar está formada en un solo módulo y múltiples unidades 1a-1, 1a-2, 1a-3 de ventilador auxiliar están conectadas entre sí en el centro de un conducto 10 usando mecanismos de conexión de un armazón 7 de exterior. La figura 4 muestra tres unidades de ventilador auxiliar conectados entre sí. No obstante, pueden conectarse entre sí cualquier número de unidades de ventilador auxiliar, tal como se determina

dependiendo de las necesidades de caudal de aire.

Todas estas unidades 1a-1, 1a-2, 1a-3 de ventilador auxiliar incluyen paneles 4a-1, 4a-2, 4a-3 de accionamiento de motor de ventilador auxiliar, respectivamente, que son idénticos al de la unidad 8 de exterior. Al igual que con el sistema de control descrito para la primera realización, las señales de comando de velocidad para las velocidades de los ventiladores 2a-1, 2a-2, 2a-3 auxiliares transmitidas desde una sección 21 de control de un panel 12 de control de la unidad 8 de exterior se transmiten a las unidades 1a-1, 1a-2, 1a-3 de ventilador auxiliar, respectivamente, por medio de una línea 13 de señal desde un puerto 18 del panel 12 de control. Las señales de comando de velocidad se reciben por los paneles 4a-1, 4a-2, 4a-3 de accionamiento de motor de ventilador auxiliar. Medios 23a-1, 23a-2, 23a-3 de accionamiento de velocidad variable montados en paneles respectivos hacen entonces que fluya una corriente variable a través de los motores 3a-1, 3a-2, 3a-3 de ventilador auxiliar respectivos para lograr las velocidades deseadas basándose en estas señales de comando de velocidad.

La realización ejemplifica que las señales de comando de velocidad para las velocidades de los motores de ventilador auxiliar se transmiten desde el puerto 14 del panel 12 de control por medio de la línea 13 de señal a los paneles 4a-1, 4a-2, 4a-3 de accionamiento de motor de ventilador auxiliar. Sin embargo, este no es el único método de ramificación posible de la línea de señal. Al igual que con la primera realización, la señal de control de la velocidad del ventilador puede ramificarse a los paneles 4a-1, 4a-2, 4a-3 de accionamiento de motor de ventilador auxiliar desde un puerto 15b de un panel 4b de accionamiento de motor de ventilador por medio de la línea 13 de señal.

Alternativamente, en referencia a otro método de ramificación mostrado dentro de un marco de línea discontinua en la figura 4, la señal de control para la velocidad del ventilador puede ramificarse desde un puerto 15a-1 del panel 4a-1 de accionamiento de motor de ventilador auxiliar a otros paneles 4a-2, 4a-3 de accionamiento de motor de ventilador auxiliar por medio de la línea 13 de señal. En este caso, la longitud de la línea 13 de señal conectada desde el panel 4a de accionamiento de motor de ventilador auxiliar para transmitir la señal de control para la velocidad del ventilador es corta y la disposición es menos sensible al ruido externo (alteración). Por tanto, puede impedirse un funcionamiento errático producido por el ruido externo. Adicionalmente, los paneles (4a-1, 4a-2, 4a-3, 4b) de accionamiento de motores de ventilador se ejemplifican como externos en relación con los motores de ventilador. No obstante, los paneles de accionamiento pueden incorporarse en los motores de ventilador.

A continuación se describirá el control del ventilador para cada uno de los casos anteriores. El sistema incluye, además de la unidad 1a-1 de ventilador auxiliar, las unidades (1a-2, 1a-3) de ventilador auxiliar aguas abajo dispuestas aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de la unidad 1a-1 de ventilador auxiliar cuando se hace funcionar un ventilador 2b de exterior. El escape procedente de la unidad 8 de exterior se alimenta por medio de un conducto 10 a la unidad 1a-1 de ventilador auxiliar y adicionalmente a las unidades 1a-2, 1a-3 de ventilador auxiliar aguas abajo. Las unidades (1a-2, 1a-3) de ventilador auxiliar aguas abajo incluyen además: ventiladores (2a-2, 2a-3) auxiliares aguas abajo para liberar el escape procedente de la unidad 1a-1 de ventilador auxiliar hacia el exterior; y terceros medios (23a-2, 23a-3) de accionamiento de velocidad variable que accionan los ventiladores (2a-2, 2a-3) auxiliares aguas abajo a velocidades variables. La sección 21 de control transmite a los terceros medios (23a-2, 23a-3) de accionamiento de velocidad variable comandos de velocidad para los ventiladores (2a-2, 2a-3) auxiliares aguas abajo, controlando así de manera que el ventilador 2a-1 auxiliar y los ventiladores (2a-2, 2a-3) auxiliares aguas abajo aumentan o disminuyen sus velocidades a la misma razón de velocidad.

Al producir un caudal de aire tal como para lograr la presión estática externa a través de las disposiciones anteriores, puede reducirse la velocidad cuando cada uno de los ventiladores (2a-1, 2a-2, 2a-3) auxiliares no requiere un caudal de aire alto. Esto reduce la energía eléctrica en comparación con la rotación a velocidad constante en todo momento, logrando así ahorro de energía. Las disposiciones eliminan adicionalmente una situación en la que la unidad (1a-1, 1a-2, 1a-3) de ventilador auxiliar produce un caudal de aire mayor que el de la unidad de exterior, si se hace funcionar una unidad de interior para una sala o está en condiciones de carga ligera. Por tanto, puede impedirse que la condición de ciclo de refrigeración resulte adversamente afectada tal como se describe con referencia a la primera realización. Además, la sección 21 de control de la unidad 8 de exterior está adaptada para emitir el comando de velocidad no solo al ventilador 2b de exterior, sino también a los ventiladores (2a-1, 2a-2, 2a-3) auxiliares. Esto elimina la necesidad de ajustar una sección de control independiente para los ventiladores (2a-1, 2a-2, 2a-3) auxiliares, de modo que las unidades (1a-1, 1a-2, 1a-3) de ventilador auxiliar pueden configurarse de manera sencilla.

Adicionalmente, de manera preferible, el ventilador 2a-1 auxiliar y los ventiladores (2a-2, 2a-3) auxiliares aguas abajo tienen un diámetro sustancialmente idéntico y la sección 21 de control controla de manera que el ventilador 2a-1 auxiliar y los ventiladores (2a-2, 2a-3) auxiliares aguas abajo roten a la misma velocidad.

Sea (Y) Pa la presión estática externa lograda por una sola unidad (un módulo) de la unidad 1a-1 de ventilador auxiliar. Entonces, una configuración de dos unidades (dos módulos) de las unidades (1a-1, 1a-2) de ventilador auxiliar puede lograr una presión estática externa de (2 x Y) Pa, una configuración de tres unidades (tres módulos) de las unidades (1a-1, 1a-2, 1a-3) de ventilador auxiliar puede lograr una presión estática externa de (3 x Y) Pa, y una configuración de n unidades (n módulos) puede lograr una presión estática externa de (n x Y) Pa.

Supóngase, por ejemplo, que la presión estática externa de las unidades (1a-1, 1a-2, 1a-3) de ventilador auxiliar es de 100 Pa cuando la presión estática externa de una sola unidad 8 de exterior es de 50 Pa y la pérdida de presión es de 50 Pa. Entonces, la configuración de una sola unidad de la unidad 1a-1 de ventilador auxiliar puede lograr una presión estática externa de hasta 50 a 150 Pa, la configuración de dos unidades de las unidades 1a-1, 1a-2 de ventilador auxiliar puede lograr una presión estática externa de hasta 150 a 250 Pa, y la configuración de tres unidades de las unidades (1a-1, 1a-2, 1a-3) de ventilador auxiliar puede lograr una presión estática externa de hasta 250 a 350 Pa. Esto permite que se aumente libremente el número (1) de unidades de ventilador auxiliar dependiendo de una amplia variedad de presiones estáticas externas, de modo que la realización puede aplicarse a, por ejemplo, un largo conducto que tiene una alta presión estática.

Cuarta realización

A continuación se describirá una cuarta realización de la presente invención con referencia a la figura 5.

La figura 5 ilustra una disposición de un aparato de acondicionamiento de aire según la cuarta realización. Se usa una unidad 1a-1 de ventilador auxiliar tal cual para un soplador de una unidad 8 de exterior. En este caso, la unidad 1a-1 de ventilador auxiliar incorporada en la unidad 8 de exterior tiene un mecanismo de conexión en un armazón de exterior del mismo para conectarse directamente a otras unidades 1a-2, 1a-3 de ventilador auxiliar sin tener un conducto 10 interpuesto entre ellas. Al igual que con la tercera realización, pueden conectarse entre sí múltiples unidades de ventilador auxiliar según las necesidades de presión estática externa, de modo que la realización puede aplicarse, por ejemplo, a una necesidad de presión estática externa alta que implica un conducto alto. Otra partes iguales o correspondientes se identifican mediante los mismos números de referencia que los usados para la tercera realización y el método de control es el mismo que el de en la tercera realización, de modo que a continuación no se duplicarán las descripciones para los mismos. Cabe señalar que, aunque la figura 5 no muestra medios (23a-1, 23a-2, 23a-3) de accionamiento de velocidad variable en los paneles (4a-1, 4a-2, 4a-3) de accionamiento de motor de ventilador auxiliar de las unidades (1a-1, 1a-2, 1a-3) de ventilador auxiliar, los paneles (4a-1, 4a-2, 4a-3) de accionamiento de motor de ventilador auxiliar están montados con los medios (23a-1, 23a-2, 23a-3) de accionamiento de velocidad variable como en la figura 4. Aunque la figura 5 también omite una sección 21 de control en un panel 12 de control, el panel 12 de control está montado con la sección 21 de control.

Si la capacidad de la unidad 8 de exterior puede reducirse debido a, por ejemplo, condiciones de temperatura ambiental alta, y condiciones de construcción que incluyen capacidad de conexión aumentada de las unidades de interior y tuberías largas, la unidad 1a-1 de ventilador auxiliar se usa tal cual para el soplador de la unidad 8 de exterior, incorporado en la unidad 8 de exterior, y entonces de conecta directamente a la unidad 1 a-2 de ventilador auxiliar para la conexión múltiple de múltiples unidades (1a-1, 1a- 2, 1a-3) de ventilador auxiliar. Esto logra el mismo efecto que en la tercera realización, de modo que puede mejorarse el rendimiento de soplado de aire de la unidad de exterior y puede impedirse la y reducción en la capacidad.

Una línea 13 de señal que transmite una señal de control para la velocidad del ventilador desde el panel 12 de control es corta, de modo que la disposición es menos sensible al ruido externo (alteración). Por tanto puede impedirse un funcionamiento errático producido por el ruido externo, por ejemplo.

Las realizaciones anteriores de la invención, así como las reivindicaciones y figuras adjuntas, muestran múltiples rasgos caracterizadores de la invención en combinaciones específicas. El experto podrá considerar fácilmente combinaciones o subcombinaciones adicionales de estas características con el fin de adaptar la invención tal como se define las reivindicaciones a sus necesidades específicas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de acondicionamiento de aire, que comprende:

una unidad (8) de exterior que contiene en ella un intercambiador (16) de calor de exterior y un ventilador (2b) de exterior; y

una unidad (1) de ventilador auxiliar dispuesta aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de la unidad (8) de exterior durante el funcionamiento del ventilador (2b) de exterior, alimentándose el escape procedente de la unidad (8) de exterior a la unidad (1) de ventilador auxiliar, en el que

la unidad (1) de ventilador auxiliar incluye:

un ventilador (2a) auxiliar para liberar el escape procedente de la unidad (8) de exterior hacia un exterior; y

primeros medios (23) de accionamiento de velocidad variable para accionar el ventilador (2a) auxiliar a velocidades variables;

la unidad (8) de exterior incluye:

segundos medios (22) de accionamiento de velocidad variable para accionar el ventilador (2b) de exterior a velocidades variables; y

una sección de control para emitir un comando de velocidad para el ventilador (2b) de exterior a los segundos medios (22) de accionamiento de velocidad variable,

caracterizado porque la sección de control está configurada para emitir un comando de velocidad para el ventilador (2a) auxiliar a los primeros medios (23) de accionamiento de velocidad variable para controlar así de manera que el ventilador (2a) auxiliar y el ventilador (2b) de exterior aumentan o disminuyen las velocidades de los mismos a una razón de velocidades idéntica y de manera que el ventilador (2a) auxiliar no produce un caudal de aire mayor que el del ventilador (2b) de exterior si se hace funcionar una unidad de interior para una sala o está en condiciones de carga ligera.

2. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en el que

el escape procedente de la unidad (8) de exterior se alimenta al ventilador (2a) auxiliar por medio de un elemento de conducto.

3. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en el que

la sección de control controla de manera que el ventilador (2a) auxiliar y el ventilador (2b) de exterior rotan a una velocidad idéntica.

4. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 2, en el que

el ventilador (2a) auxiliar y el ventilador (2b) de exterior tienen un diámetro sustancialmente idéntico.

5. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en el que

el ventilador (2a) auxiliar y el ventilador (2b) de exterior tienen diámetros diferentes entre sí; y

la sección de control controla de manera que, del ventilador (2a) auxiliar y el ventilador (2b) de exterior, el que tiene el diámetro más grande rota a menor velocidad.

6. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en el que

la sección de control transmite una señal de comando de velocidad idéntica a los primeros medios (23) de accionamiento de velocidad variable y los segundos medios (22) de accionamiento de velocidad variable.

7. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en el que

un panel (12) de control montado con los primeros medios (23) de accionamiento de velocidad variable y un panel (12) de control montado con los segundos medios (22) de accionamiento de velocidad variable están formados a partir de un solo panel idéntico; y

estos paneles (12) de control están montados con las secciones de recepción para recibir las señales de comando de velocidad procedentes de la sección de control.

8. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

además de la unidad (1) de ventilador auxiliar, una unidad (1) de ventilador auxiliar aguas abajo dispuesta aguas abajo en una dirección de descarga del escape procedente de la unidad (1) de ventilador auxiliar durante el funcionamiento del ventilador (2b) de exterior, en el que

el escape procedente de la unidad (8) de exterior ha de alimentarse a la unidad (1) de ventilador auxiliar y adicionalmente a la unidad (1) de ventilador auxiliar aguas abajo;

la unidad (1) de ventilador auxiliar aguas abajo incluye:

un ventilador (2a-2, 2a-3) auxiliar aguas abajo para liberar el escape procedente de la unidad (1) de ventilador auxiliar hacia el exterior; y

terceros medios de accionamiento de velocidad variable para accionar el ventilador (2a-2, 2a-3) auxiliar aguas abajo a velocidades variables; y

la sección de control emite un comando de velocidad para el ventilador (2a-2, 2a-3) auxiliar aguas abajo a los terceros medios de accionamiento de velocidad variable para controlar así de manera que el ventilador (2a) auxiliar y el ventilador (2a-2, 2a-3) auxiliar aguas abajo aumentan o disminuyen las velocidades de los mismos a una razón de velocidades idéntica.

9. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 8, en el que

el ventilador (2a) auxiliar y el ventilador (2a-2, 2a-3) auxiliar aguas abajo tienen un diámetro sustancialmente idéntico; y

la sección de control controla de manera que el ventilador (2a) auxiliar y el ventilador (2a-2, 2a-3) auxiliar aguas abajo rotan a una velocidad idéntica.

10. Aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 8, en el que

el escape procedente de la unidad (8) de exterior se alimenta a la unidad (1) de ventilador auxiliar y adicionalmente a la unidad (1) de ventilador auxiliar aguas abajo por medio de un elemento de conducto.

FIG. 1

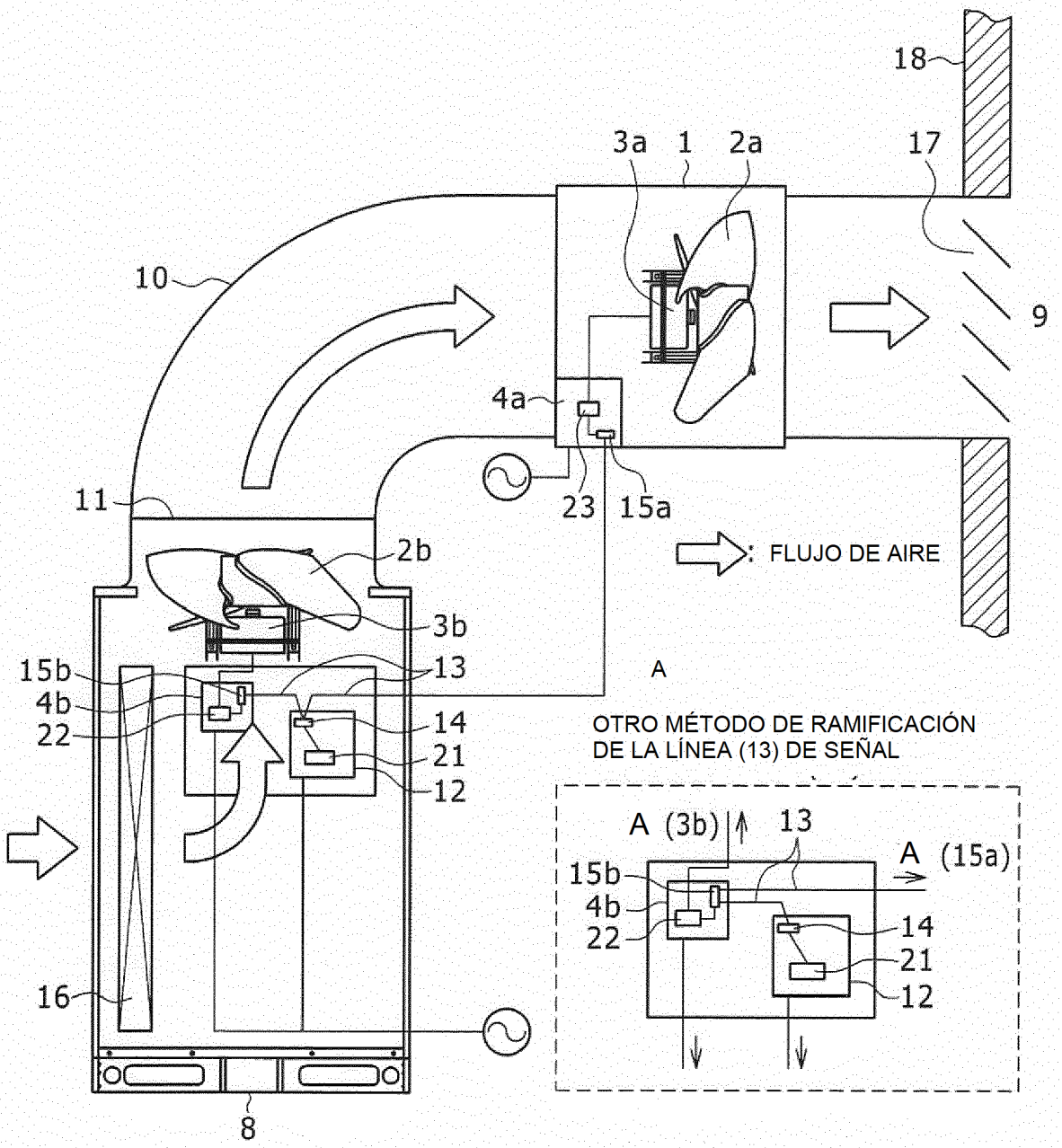

18
3a
1
2a
17
10
9
4a
23
15a
11
: FLUJO DE AIRE
2b
3b
15b
13
A
4b
22
14
21
12
OTRO MÉTODO DE RAMIFICACIÓN
DE LA LÍNEA (13) DE SEÑAL
A (3b)
13
A (15a)
15b
4b
22
14
21
12
16
8

FIG. 2

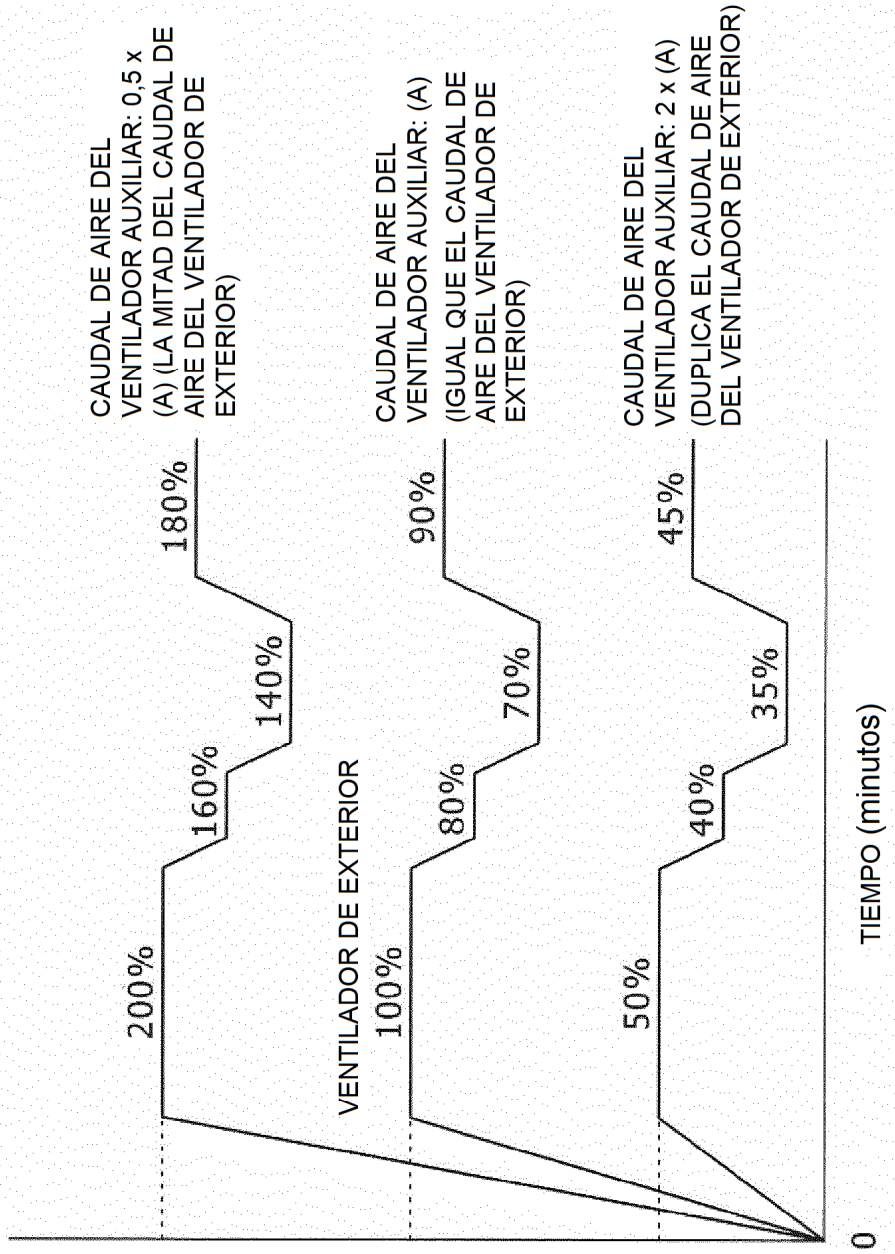

VELOCIDAD DEL VENTILADOR AUXILIAR (rpm)
2 x (B) (DUPLICA LA VELOCIDAD DEL VENTILADOR DE EXTERIOR)
(B) (IGUAL QUE LA VELOCIDAD DEL VENTILADOR DE EXTERIOR)
0,5 x (B) (LA MITAD DE LA VELOCIDAD DEL VENTILADOR DE EXTERIOR)
VENTILADOR DE EXTERIOR
200%
160%
140%
100%
80%
70%
50%
40%
35%
180%
90%
45%
CAUDAL DE AIRE DEL VENTILADOR AUXILIAR: 0,5 x (A) (LA MITAD DEL CAUDAL DE AIRE DEL VENTILADOR DE EXTERIOR)
CAUDAL DE AIRE DEL VENTILADOR AUXILIAR: (A) (IGUAL QUE EL CAUDAL DE AIRE DEL VENTILADOR DE EXTERIOR)
CAUDAL DE AIRE DEL VENTILADOR AUXILIAR: 2 x (A) (DUPLICA EL CAUDAL DE AIRE DEL VENTILADOR DE EXTERIOR)
0
TIEMPO (minutos)

FIG. 3

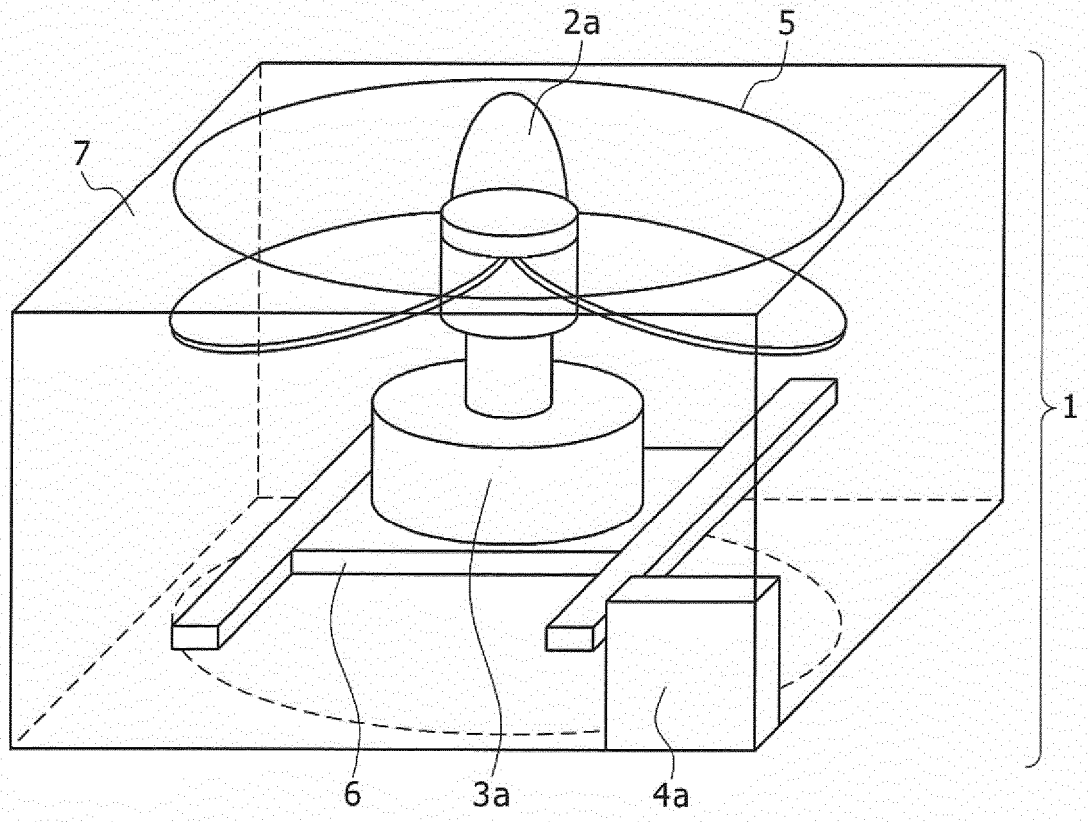
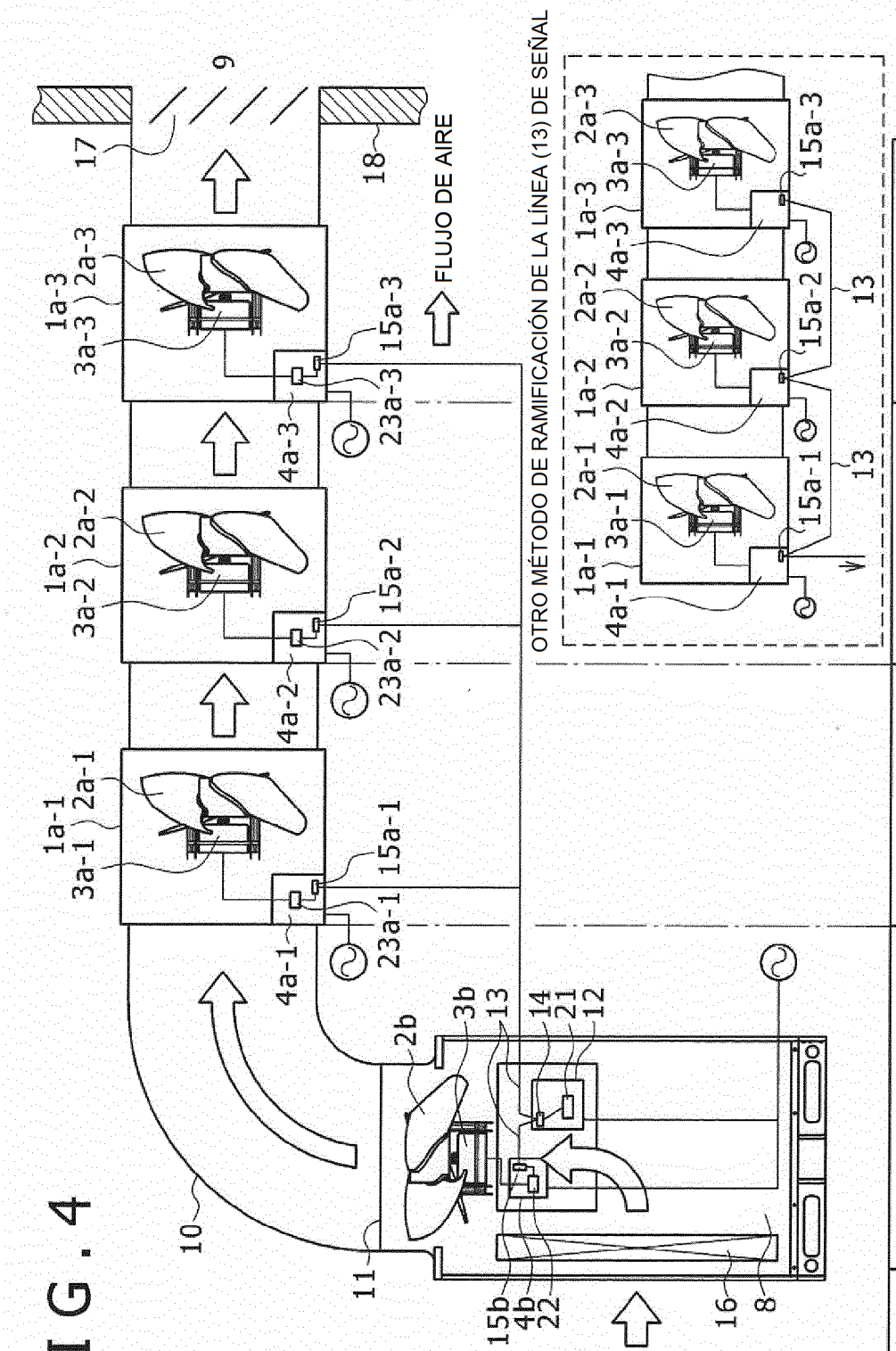
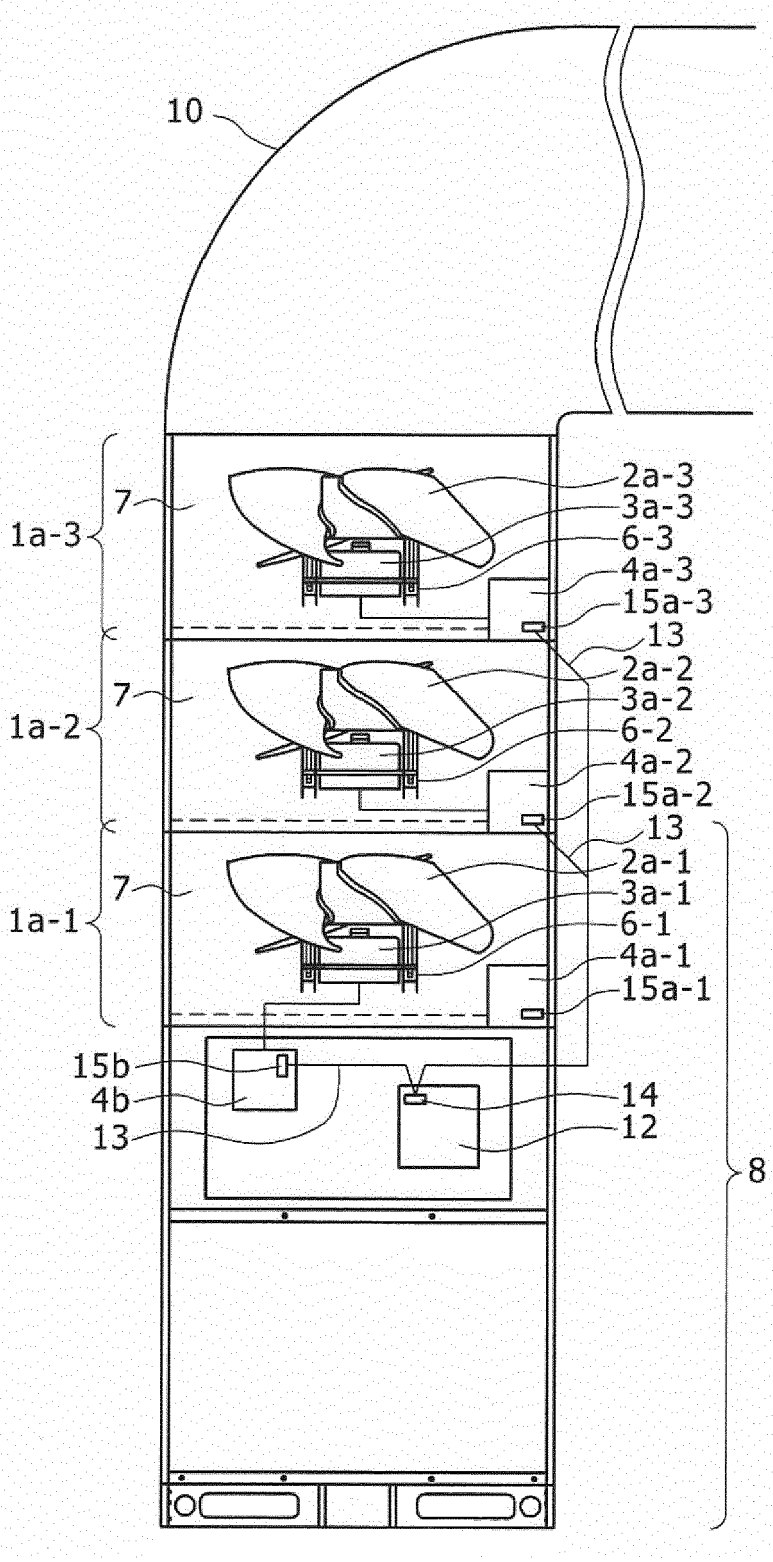


FIG. 4



CASO	SOLO UNIDAD DE EXTERIOR (PÉRDIDA DE PRESIÓN DE LA UNIDAD DE EXTERIOR 50 Pa)	UNIDAD (1a) DE VENTILADOR AUXILIAR AÑADIDA	UNIDADES (1a) (1b) DE VENTILADOR AUXILIAR AÑADIDAS	UNIDADES (1a) (1b) (1c) DE VENTILADOR AUXILIAR AÑADIDAS
PRESIÓN ESTÁTICA EXTERNA	0~50 [Pa]	50~150 [Pa] (50+100)	150~250 [Pa] (50+100×2)	250~350 [Pa] (50+100×3)

FIG. 5


10
1a-3
1a-2
1a-1
7
7
7
2a-3
3a-3
6-3
4a-3
15a-3
13
2a-2
3a-2
6-2
4a-2
15a-2
13
2a-1
3a-1
6-1
4a-1
15a-1
15b
4b
13
14
12
8