

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 960**

51 Int. Cl.:

**F24F 1/00** (2011.01)

**F24F 13/20** (2006.01)

**F24F 13/30** (2006.01)

**F04D 17/04** (2006.01)

**F04D 29/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2014 PCT/JP2014/083440**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15098657**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2014 E 14874416 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3088806**

54 Título: **Acondicionamiento de aire interior**

30 Prioridad:

**27.12.2013 JP 2013272121**

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

**16.05.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**UDA, MASAFUMI**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 667 960 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**

Acondicionamiento de aire interior

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a una máquina de interior de acondicionamiento de aire, y particularmente se refiere a una máquina de interior de acondicionamiento de aire montada en pared.

**10 Antecedentes de la técnica**

En el pasado, han sido bastante comunes las unidades de interior (denominadas a continuación máquinas de interior de acondicionamiento de aire) de acondicionadores de aire que no están instaladas en el techo, sino en la pared lateral de una sala, que aspiran aire desde la superficie frontal o la superficie superior, y que soplan aire acondicionado hacia fuera desde un orificio de soplado hacia fuera en la parte inferior. El interior de una máquina de interior aloja un intercambiador de calor para llevar a cabo intercambio de calor entre un refrigerante y aire, y/o un ventilador de flujo transversal.

Por ejemplo, una máquina de interior de acondicionamiento de aire tiene un estabilizador y un elemento de guiado posterior como elementos que configuran un paso de distribución de aire, tal como se divulga en el documento de patente 1 (solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2008-8500).

El documento EP 1 243 864 A2 divulga una máquina de interior de acondicionamiento de aire montada en pared según el preámbulo de la reivindicación 1, y el documento US 2002/172588 A1 divulga un acondicionador de aire.

**25 Sumario de la invención**

<Problema técnico>

30 En máquinas de interior de acondicionamiento de aire recientes, se están alcanzando volúmenes de aire más altos a velocidades de rotación más bajas a medida que se aumenta el diámetro de los ventiladores de flujo transversal. Debe mejorarse la tensión de prueba de oscilación brusca, que se reduce bajando la velocidad de rotación, incluso durante una presión estática aumentada, y también existe una demanda de potencia más baja con el fin de ahorrar energía.

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de interior de acondicionamiento de aire que tiene tanto una tensión de prueba de oscilación brusca como la propiedad de ahorro de energía.

<Solución al problema>

40 Una máquina de interior de acondicionamiento de aire según un primer aspecto de la presente invención es una máquina de interior de acondicionamiento de aire montada en pared, que comprende un ventilador de flujo transversal, una carcasa y un intercambiador de calor. El ventilador de flujo transversal tiene una pluralidad de palas alineadas a lo largo de la circunferencia, y genera un flujo de aire. La carcasa incluye un estabilizador en el lado de superficie frontal, y un elemento de guiado posterior en el lado de superficie trasera. Un canal de aire soplado para aire que fluye de una manera en forma de voluta desde el ventilador de flujo transversal hasta un orificio de soplado hacia fuera está formado en la carcasa mediante el estabilizador y el elemento de guiado posterior. El estabilizador está dividido en una parte superior y una parte inferior con una parte de lengüeta entremedias. El intercambiador de calor incluye una sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal y una sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera, y el intercambiador de calor está dispuesto en el lado aguas arriba del flujo de aire del ventilador de flujo transversal. En una vista en sección transversal longitudinal de esta máquina de interior de acondicionamiento de aire, una línea horizontal a través de un punto central de ventilador, que es el centro de rotación del ventilador de flujo transversal, es una línea horizontal de referencia de ventilador. En una vista en sección transversal longitudinal, una línea designada como línea de referencia de voluta es una línea recta que, de cualquier línea recta tangente a un círculo que conecta los extremos externos de las palas de ventilador del ventilador de flujo transversal y contigua a la parte inferior del estabilizador, forma el ángulo más pequeño con la línea horizontal de referencia de ventilador. En una vista en sección transversal longitudinal, el ángulo formado por la línea horizontal de referencia de ventilador y la línea de referencia de voluta es un ángulo  $\theta$  de referencia. En una vista en sección transversal longitudinal, un ángulo designado como primer ángulo  $\theta_a$  es el ángulo formado por la línea horizontal de referencia de ventilador y una primera línea recta, que es una línea recta que conecta el punto central de ventilador y el punto más próximo de lado de superficie frontal que es el punto en la parte superior del estabilizador que está más próximo al ventilador de flujo transversal. En una vista en sección transversal longitudinal, un ángulo designado como segundo ángulo  $\theta_b$  es el ángulo formado por la línea horizontal de referencia de ventilador y una segunda línea recta, que es una línea recta que conecta el punto central de ventilador y el punto más próximo de lado de superficie trasera que es el punto en el elemento de guiado posterior que está más próximo al ventilador de flujo transversal. El estabilizador, el elemento de guiado posterior y el ventilador de flujo transversal

están dispuestos en esta máquina de interior de acondicionamiento de aire de modo que el ángulo  $\theta_0$  de referencia, el primer ángulo  $\theta_a$  y el segundo ángulo  $\theta_b$ , definidos tal como se describieron anteriormente, satisfacen las siguientes primera expresión relacional de ángulo, segunda expresión relacional de ángulo y tercera expresión relacional de ángulo.

5

Primera expresión relacional de ángulo:  $(\theta_a - \theta_0) > 16^\circ$

Segunda expresión relacional de ángulo:  $17^\circ < (\theta_b - \theta_0) < 26^\circ$

10

Tercera expresión relacional de ángulo:  $\theta_b \geq \theta_a$

15

En la máquina de interior de acondicionamiento de aire según la presente invención, el estabilizador, el elemento de guiado posterior y el ventilador de flujo transversal están dispuestos no de modo que se satisfice una cualquiera de la primera expresión relacional de ángulo, la segunda expresión relacional de ángulo y la tercera expresión relacional de ángulo descritas anteriormente, sino de modo que se satisfacen la totalidad de la primera expresión relacional de ángulo, la segunda expresión relacional de ángulo y la tercera expresión relacional de ángulo. De ese modo, se mantiene baja la posición de altura del punto más próximo de lado de superficie frontal del estabilizador, por lo cual no se inhibe en gran medida el flujo de aire desde la parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal hasta el ventilador de flujo transversal, y el denominado ángulo de admisión de ventilador puede aumentarse dentro de un intervalo de no más de  $180^\circ$ . Por tanto, se produce un flujo de aire con poca pérdida, y menos del flujo de aire desde el ventilador de flujo transversal hasta el orificio de soplado hacia fuera fluye hacia atrás al orificio de admisión. La tensión de prueba de oscilación brusca se mejora mediante esta supresión de contraflujo.

20

25

Además, la posición de altura del punto más próximo de lado de superficie trasera del elemento de guiado posterior se mantiene en un intervalo apropiado, suprimiendo de ese modo el aumento en potencia de ventilador provocado porque el elemento de guiado posterior está demasiado bajo, y mejorando las propiedades de ahorro de energía. En otras palabras, cuando la posición de altura del punto más próximo de lado de superficie trasera del elemento de guiado posterior es demasiado baja, el canal de aire soplado en forma de voluta es más corto, una fuerza menor mantiene el vórtice circular creado sobre el lado de ventilador de flujo transversal del punto más próximo de lado de superficie trasera, y el flujo turbulento en la superficie del canal de aire soplado en forma de voluta aumenta al mismo tiempo que lo hace la potencia de ventilador, pero según la presente invención, se suprime este modo de aumento en potencia de ventilador.

30

35

Una máquina de interior de acondicionamiento de aire según un segundo aspecto de la presente invención es la máquina de interior de acondicionamiento de aire según el primer aspecto, en el que, en una vista en sección transversal longitudinal, una parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal está situada más baja que la línea horizontal de referencia de ventilador, y una parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera está situada más alta que la línea horizontal de referencia de ventilador. En una vista en sección transversal longitudinal de la máquina de interior de acondicionamiento de aire: una línea designada como tercera línea recta es una línea recta que, de cualquier línea recta que pasa a través del punto central de ventilador y la parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal, forma el ángulo más grande con la línea horizontal de referencia de ventilador; el ángulo formado por la tercera línea recta y la línea horizontal de referencia de ventilador es un tercer ángulo  $\theta_c$ ; una línea designada como cuarta línea recta es una línea recta que, de cualquier línea recta que pasa a través del punto central de ventilador y la parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera, forma el ángulo más pequeño con la línea horizontal de referencia de ventilador; el ángulo formado por la cuarta línea recta y la línea horizontal de referencia de ventilador es un cuarto ángulo  $\theta_d$ ; y el estabilizador, el elemento de guiado posterior, el intercambiador de calor y el ventilador de flujo transversal están dispuestos para satisfacer las siguientes cuarta expresión relacional de ángulo y quinta expresión relacional de ángulo.

40

45

50

Cuarta expresión relacional de ángulo:  $\theta_c > \theta_a$

Quinta expresión relacional de ángulo:  $\theta_d < \theta_b$

55

60

En la máquina de interior de acondicionamiento de aire según el segundo aspecto, la parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal está dispuesta en una posición baja de modo que se satisfice la cuarta expresión relacional de ángulo, la parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera está dispuesta en una posición baja de modo que se satisfice la quinta expresión relacional de ángulo, y puede aumentarse la capacidad del intercambiador de calor. Debido a que la primera expresión relacional de ángulo, la segunda expresión relacional de ángulo y la tercera expresión relacional de ángulo se satisfacen simultáneamente, el flujo de aire desde la(s) parte(s) inferior(es) de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal y/o la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera hasta el ventilador de flujo transversal no se inhibe fácilmente aunque cualquiera de las partes inferiores estén dispuestas en una posición baja,

fluye aire en grandes cantidades hasta las partes inferiores de ambas secciones de intercambio de calor, y se mejora la propiedad de ahorro de energía.

<Efectos ventajosos de la invención>

5

En la máquina de interior de acondicionamiento de aire según el primer aspecto de la presente invención, se mejoran tanto la tensión de prueba de oscilación brusca como la propiedad de ahorro de energía.

10

En la máquina de interior de acondicionamiento de aire según el segundo aspecto de la presente invención, se aumenta la capacidad del intercambiador de calor, pero fluye más aire hasta las partes inferiores de las partes de intercambio de calor, y se mejora adicionalmente el ahorro de energía.

### Breve descripción de los dibujos

15

La figura 1 es un dibujo de la configuración de un aparato de acondicionamiento de aire compuesto por una máquina de exterior de acondicionamiento de aire y una máquina de interior de acondicionamiento de aire.

20

La figura 2 es una vista en sección transversal longitudinal (una vista en sección transversal a lo largo de la línea II-II en la figura 1) de la máquina de interior de acondicionamiento de aire, que pretende ilustrar la disposición del panel de superficie frontal, el filtro y el intercambiador de calor.

25

La figura 3 es una vista en sección transversal longitudinal de la máquina de interior de acondicionamiento de aire, que pretende ilustrar la disposición del estabilizador y el elemento de guiado posterior.

30

La figura 4 es un gráfico que muestra la relación entre la disposición del estabilizador y la mejora en eficiencia de potencia de ventilador.

La figura 5 es un gráfico que muestra la relación entre la disposición del elemento de guiado posterior y la mejora en eficiencia de potencia de ventilador.

### Descripción de modos de realización

35

A continuación se describe una máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 según un modo de realización de la presente invención con referencia a los dibujos. El siguiente modo de realización es un ejemplo específico de la presente invención y no pretende limitar el alcance técnico de la presente invención.

(1) Configuración de máquina de interior de acondicionamiento de aire

40

La figura 1 es un dibujo de la configuración de un acondicionador de aire 90 que incluye la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 según un modo de realización de la presente invención. La máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 es una unidad de interior montada en pared unida a la superficie de una pared en el interior. La máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 está conectada por medio de una tubería de refrigerante 93 a una máquina de exterior de acondicionamiento de aire 91 dispuesta en el exterior, configurando el acondicionador de aire 90. La máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 realiza una operación de enfriamiento de aire de interior y una operación de calentamiento de aire según las manipulaciones de un controlador remoto o similar.

45

La máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 comprende principalmente una carcasa 10, un filtro 40, un intercambiador de calor 20 y un ventilador de flujo transversal 30, tal como se muestra en la figura 2.

50

(1-1) Carcasa

55

La carcasa 10 es un conjunto de elementos que constituye el armazón y los contornos externos de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, y la carcasa soporta y aloja el filtro 40, el intercambiador de calor 20, el ventilador de flujo transversal 30 y otros componentes.

60

En la parte superior de la carcasa 10, está formado un orificio de admisión 10a para tomar aire de interior. En la parte inferior de la carcasa 10, está formado un orificio de soplado hacia fuera 10b para soplar hacia fuera aire acondicionado al interior de la sala. El orificio de admisión 10a está situado más alto que un punto central de ventilador O, que es el centro de rotación del ventilador de flujo transversal 30. Más específicamente, el orificio de admisión 10a, que está formado en la superficie de techo (la superficie superior) de la carcasa 10, toma aire de interior del espacio por encima de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92. El orificio de soplado hacia fuera 10b está en una posición más baja que el punto central de ventilador O. Más específicamente, el orificio de soplado hacia fuera 10b, que está formado en la parte de lado de superficie frontal de la superficie inferior de la carcasa 10, sopla hacia fuera aire enfrente y por debajo de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92.

65

La carcasa 10 incluye componentes tales como un panel de superficie frontal 15, un estabilizador 17 y un elemento de guiado posterior 18, mostrados en las figuras 2 y 3. Un canal de aire soplado 10c que tiene una forma de voluta a través del cual fluye aire desde el ventilador de flujo transversal 30 hasta el orificio de soplado hacia fuera 10b está formado en la carcasa 10 mediante el estabilizador 17 y el elemento de guiado posterior 18. El estabilizador 17, dispuesto más cerca de la superficie frontal que el elemento de guiado posterior 18, está dividido en una parte superior 72 y una parte inferior 73, entre las cuales hay una parte de lengüeta 71 formada a partir de una superficie curva. El estabilizador 17 está más próximo al ventilador de flujo transversal 30 en el punto más próximo de lado de superficie frontal P7 en la parte superior 72, tal como se muestra en la vista en sección transversal longitudinal de la figura 3. La parte superior del elemento de guiado posterior 18 está situada más alta que el punto central de ventilador O, y el elemento de guiado posterior 18 está más próximo al ventilador de flujo transversal 30 en el punto más próximo de lado de superficie trasera P8. El panel de superficie frontal 15 está dispuesto en el lado de superficie frontal del filtro 40.

(1-2) Intercambiador de calor y filtro

El intercambiador de calor 20 es un intercambiador de calor de tipo aletas y tubo en forma de una letra V invertida tal como se observa en una sección transversal longitudinal, en el que tiene lugar el intercambio de calor entre aire que fluye desde el orificio de admisión 10a hacia el ventilador de flujo transversal 30, y refrigerante que fluye a través de tubos. El intercambiador de calor 20 está configurado a partir de numerosas aletas de transferencia de calor de aluminio y numerosos tubos que pasan a través de numerosos agujeros abiertos en las aletas de transferencia de calor. Los tubos, que son tubos de transferencia de calor hechos de cobre, tienen un diámetro externo de 5 mm o 4 mm.

El intercambiador de calor 20 incluye una sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 situada más cerca de la superficie frontal que una parte de pico 20a, y una sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera 22 situada más cerca de la superficie trasera que la parte de pico 20a. Una parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 está situada más baja que una línea horizontal de referencia de ventilador L1, descrita a continuación en el presente documento, y una parte inferior 22a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera 22 está situada más alta que la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

El intercambiador de calor 20, que está situado en el lado aguas arriba de flujo de aire del ventilador de flujo transversal 30, es decir, por encima y enfrente del ventilador de flujo transversal 30, está cubierto por el filtro 40. El filtro 40, que está dispuesto en el lado aguas arriba de flujo de aire del intercambiador de calor 20, está situado por encima y enfrente del intercambiador de calor 20, y el filtro 40 recoge polvo contenido en el aire que fluye desde el orificio de admisión 10a hasta el intercambiador de calor 20.

(1-3) Ventilador de flujo transversal

El ventilador de flujo transversal 30 comprende un rotor de ventilador cilíndrico que se extiende horizontalmente en la dirección longitudinal, y un motor para hacer rotar el rotor de ventilador. El rotor de ventilador tiene numerosas palas de ventilador 31 alineadas a lo largo de la dirección circunferencial, y al rotar, el rotor de ventilador genera un flujo de aire desde el lado cerca del intercambiador de calor 20 hasta el lado cerca del orificio de soplado hacia fuera 10b.

Cuando el ventilador de flujo transversal 30 rota, fluye aire desde el interior de la sala hasta el intercambiador de calor 20 por medio del orificio de admisión 10a y el filtro 40, y aire que ha pasado a través del intercambiador de calor 20 fluye hasta el canal de aire soplado 10c para soplarse hacia fuera al interior de la sala desde el orificio de soplado hacia fuera 10b.

La velocidad de rotación del motor del ventilador de flujo transversal 30 se varía mediante un dispositivo de control (no mostrado). El dispositivo de control ensamblado en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 cambia la velocidad de rotación del motor basándose en la entrada de manipulación de usuario a través de un controlador remoto o similar.

(2) Detalles de disposición del panel de superficie frontal, el filtro y el intercambiador de calor

La máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 según la presente invención emplea una nueva disposición de componentes no observada en máquinas de interior de acondicionamiento de aire pasadas. La disposición del panel de superficie frontal, el filtro y el intercambiador de calor se describe con detalle a continuación.

En una vista en sección transversal longitudinal de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 y la parte inferior 40a del filtro 40 están situadas más bajas que el punto central de ventilador O, tal como se muestra en la figura 2. En otras palabras, la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 incluye la parte inferior 21a situada más baja que

el punto central de ventilador O, y el filtro 40 incluye la parte inferior 40a situada más baja que el punto central de ventilador O.

5 En este caso, las líneas L1, SL3 y SL5, los ángulos  $\theta_c$  y  $\theta_e$ , y distancias de hueco D1, D2 y D3 se definen de la siguiente manera.

La línea horizontal de referencia de ventilador L1 es una línea horizontal que pasa a través del punto central de ventilador O.

10 La tercera línea recta SL3 es una línea recta que, de cualquier línea recta que pasa a través de la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 y el punto central de ventilador O, forma el ángulo más grande con la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

15 El ángulo  $\theta_c$  de parte inferior de intercambiador de calor es un ángulo formado por la tercera línea recta SL3 y la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

20 La quinta línea recta SL5 es una línea recta que, de cualquier línea recta que pasa a través de la parte inferior 40a del filtro 40 y el punto central de ventilador O, forma el ángulo más grande con la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

El ángulo  $\theta_e$  de parte inferior de filtro es un ángulo formado por la quinta línea recta SL5 y la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

25 La primera distancia D1 es la distancia del hueco entre el ventilador de flujo transversal 30 y la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 a la misma altura que el punto central de ventilador O.

La segunda distancia D2 es la distancia del hueco entre la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 y el filtro 40 a la misma altura que el punto central de ventilador O.

30 La tercera distancia D3 es la distancia del hueco entre el filtro 40 y el panel de superficie frontal 15 a la misma altura que el punto central de ventilador O.

35 El ventilador de flujo transversal 30, el intercambiador de calor 20, el filtro 40 y el panel de superficie frontal 15 están dispuestos en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 de modo que las líneas L1, SL3 y SL5, los ángulos  $\theta_c$  y  $\theta_e$ , y las distancias de hueco D1, D2 y D3, definidos tal como se describieron anteriormente, satisfacen las siguientes primera expresión, segunda expresión y tercera expresión.

Primera expresión:  $\theta_e > (\theta_c \times 0,4)$

40 Segunda expresión:  $D3 > D2 > D1$

Tercera expresión:  $D1 > (0,3 \times R)$

45 El radio de ventilador R, que es el radio del rotor de ventilador del ventilador de flujo transversal 30, es la distancia desde el punto central de ventilador O hasta un círculo imaginario (se refiere al círculo 30a mostrado en una línea discontinua en la figura 2) que conecta los extremos externos de las numerosas palas de ventilador 31, tal como se observa en una sección transversal longitudinal.

50 Debido a que se satisfacen estas expresiones, suficiente aire alcanza la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 mientras que la dimensión de profundidad de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 se mantiene pequeña, pero en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, se emplean los siguientes valores numéricos para satisfacer estas expresiones.

55 Ángulo  $\theta_c$  de parte inferior de intercambiador de calor =  $52^\circ$

Ángulo de parte inferior de filtro  $\theta_e = 23^\circ > (\theta_c \times 0,4)$

Radio de ventilador R = 52 mm

60 Primera distancia D1 = 16 mm  $> (0,3 \times R)$

Segunda distancia D2 = 22 mm  $> D1$

Tercera distancia D3 = 27 mm  $> D2$

65

En la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, una cuarta distancia D4, que es la distancia entre el punto central de ventilador O y el panel de superficie frontal 15 a la misma altura que el punto central de ventilador O tal como se observa en una sección transversal longitudinal, se mantiene más corta que el triple del radio de ventilador R. En otras palabras, la cuarta distancia D4 y el radio de ventilador R satisfacen la siguiente cuarta expresión.

Cuarta expresión:  $D4 < (3 \times R)$

Específicamente, el panel de superficie frontal 15 está dispuesto con respecto al ventilador de flujo transversal 30 de modo que la cuarta distancia D4 es de 143 mm. La cuarta distancia D4 se mantiene pequeña para garantizar que la dimensión de profundidad de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 no sea muy grande, pero debido a que el ventilador de flujo transversal 30, el intercambiador de calor 20, el filtro 40 y el panel de superficie frontal 15 están dispuestos para satisfacer las expresiones primera a tercera descritas anteriormente, el aire tomado desde el orificio de admisión 10a formado en la superficie de techo se envía en cantidad suficiente a la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21.

(3) Detalles de la disposición del estabilizador y el elemento de guiado posterior

A continuación, se da una descripción detallada de la nueva disposición del estabilizador 17 y el elemento de guiado posterior 18, que no se ha observado en máquinas de interior de acondicionamiento de aire pasadas.

Las líneas L2, SL1, SL2 y SL4 y los ángulos  $\theta 0$ ,  $\theta a$ ,  $\theta b$ ,  $\theta c$  y  $\theta d$  se definen de la siguiente manera tal como se observa en una sección transversal longitudinal de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, tal como se muestra en la figura 3. La línea horizontal de referencia de ventilador L1 y la tercera línea recta SL3 son tal como se describieron anteriormente.

La línea de referencia de voluta L2 es una línea recta que, de cualquier línea recta tangente al círculo 30a que conecta los extremos externos de las numerosas palas de ventilador 31 del ventilador de flujo transversal 30 y que es contigua a la parte inferior 73 del estabilizador 17, forma el ángulo más pequeño con la línea horizontal de referencia de ventilador L1. En este modo de realización, la parte inferior 73 del estabilizador 17, que sirve como la pared superior del canal de aire soplado 10c en proximidad al orificio de soplado hacia fuera 10b, es una superficie plana, y una línea recta que se extiende desde esta superficie plana hasta el lado de superficie trasera es contigua al círculo 30a tal como se observa en una sección transversal longitudinal. Esta línea recta es por tanto la línea de referencia de voluta L2.

El ángulo de referencia  $\theta 0$  es el ángulo formado por la línea horizontal de referencia de ventilador L1 y la línea de referencia de voluta L2.

La primera línea recta SL1 es una línea recta que conecta el punto central de ventilador O y el punto más próximo de lado de superficie frontal P7, que es el punto en la parte superior 72 del estabilizador 17 que está más próximo al ventilador de flujo transversal 30.

El primer ángulo  $\theta a$  es el ángulo formado por la primera línea recta SL1 y la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

La segunda línea recta SL2 es una línea recta que conecta el punto central de ventilador O y el punto más próximo de lado de superficie trasera P8, que es el punto sobre el elemento de guiado posterior 18 que está más próximo al ventilador de flujo transversal 30.

El segundo ángulo  $\theta b$  es el ángulo formado por la segunda línea recta SL2 y la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

El tercer ángulo  $\theta c$ , que es el ángulo  $\theta c$  de parte inferior de intercambiador de calor descrito anteriormente, es el ángulo formado por la tercera línea recta SL3 y la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

La cuarta línea recta SL4 es una línea recta que, de cualquier línea recta que pasa a través del punto central de ventilador O y la parte inferior 22a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera 22, forma el ángulo más pequeño con la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

El cuarto ángulo  $\theta d$  es el ángulo formado por la cuarta línea recta SL4 y la línea horizontal de referencia de ventilador L1.

El estabilizador 17, el elemento de guiado posterior 18, el intercambiador de calor 20 y el ventilador de flujo transversal 30 están dispuestos en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 de modo que las líneas L2, SL1, SL2 y SL4 y los ángulos  $\theta 0$ ,  $\theta a$ ,  $\theta b$ ,  $\theta c$  y  $\theta d$ , definidos tal como se describió anteriormente, satisfacen todas

las siguientes expresiones relacionales, desde la primera expresión relacional de ángulo hasta la quinta expresión relacional de ángulo.

Primera expresión relacional de ángulo:  $(\theta_a - \theta_0) > 16^\circ$

Segunda expresión relacional de ángulo:  $17^\circ < (\theta_b - \theta_0) < 26^\circ$

Tercera expresión relacional de ángulo:  $\theta_b \geq \theta_a$

Cuarta expresión relacional de ángulo:  $\theta_c > \theta_a$

Quinta expresión relacional de ángulo:  $\theta_d < \theta_b$

Debido a que estas expresiones se satisfacen, se mejora la tensión de prueba de oscilación brusca tal como se describe más adelante y se suprime el aumento en potencia de ventilador, pero la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 emplea los siguientes valores numéricos para satisfacer estas expresiones.

Ángulo de referencia  $\theta_0 = 28^\circ$

Primer ángulo  $\theta_a = 48^\circ$

Segundo ángulo  $\theta_b = 51^\circ$

Tercer ángulo  $\theta_c = 52^\circ$

Cuarto ángulo  $\theta_d = 31^\circ$

(4) Características

(4-1)

En la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 según el presente modo de realización, el estabilizador 17, el elemento de guiado posterior 18 y el ventilador de flujo transversal 30 están dispuestos no de modo que se satisfaga una cualquiera de la primera expresión relacional de ángulo, la segunda expresión relacional de ángulo y la tercera expresión relacional de ángulo descritas anteriormente, sino de modo que se satisfagan la totalidad de la primera expresión relacional de ángulo, la segunda expresión relacional de ángulo y la tercera expresión relacional de ángulo.

Puesto que se usa esta disposición, se mantiene baja la posición de altura del punto más próximo de lado de superficie frontal P7 del estabilizador 17, y se inhibe menos el flujo de aire desde la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 hasta el ventilador de flujo transversal 30. En otras palabras, se crea un flujo de aire con poca pérdida desde la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 hasta el ventilador de flujo transversal 30. La figura 4 muestra datos que van a servir de base de la primera expresión relacional de ángulo. En el gráfico de la figura 4, el eje horizontal representa la diferencia de ángulo  $(\theta_a - \theta_0)$ , y el eje vertical representa una cantidad de mejora de eficiencia, que es la proporción de potencia de ventilador, es decir, la carga impuesta en el motor del ventilador de flujo transversal 30, con respecto a cierto valor de referencia predeterminado. Como resultado de realizar una prueba, la cantidad de mejora de eficiencia es pequeña cuando la diferencia de ángulo  $(\theta_a - \theta_0)$  es menor de  $16^\circ$ , y la cantidad de mejora de eficiencia es grande cuando la diferencia de ángulo supera  $16^\circ$ . Cuando la diferencia de ángulo  $(\theta_a - \theta_0)$  es cualquiera de  $17^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $24^\circ$  o  $28^\circ$ , la cantidad de mejora de eficiencia es grande y se suprime el aumento en potencia de ventilador.

Debido a la disposición usada en esta máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, el "ángulo de admisión de ventilador" (el ángulo en el lado de orificio de admisión 10a formado por la primera línea recta SL1 y la segunda línea recta SL2) puede aumentarse dentro de un intervalo de no más de  $180^\circ$ . El ángulo de admisión de ventilador en este modo de realización es de la siguiente manera.

$180^\circ - \theta_b + \theta_a = 177^\circ$

Se impide que el flujo de aire desde el ventilador de flujo transversal 30 hacia el orificio de soplado hacia fuera 10b fluya hacia atrás hasta el orificio de admisión 10a. En otras palabras, se mejora la tensión de prueba de oscilación brusca en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92. Las máquinas de interior de acondicionamiento de aire pasadas tienen a menudo un ángulo de admisión de ventilador de aproximadamente  $170^\circ$ .

Además, en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, la posición de altura del punto más próximo de lado de superficie trasera P8 del elemento de guiado posterior 18 se mantiene en un intervalo apropiado,

suprimiendo de ese modo el aumento en potencia de ventilador provocado porque el elemento de guiado posterior 18 está demasiado bajo y mejorando la propiedad de ahorro de energía. En otras palabras, cuando la posición de altura del punto más próximo de lado de superficie trasera P8 del elemento de guiado posterior 18 es demasiado baja, el canal de aire soplado 10c en forma de voluta es más corto, una fuerza menor mantiene el vórtice circular creado en el lado de ventilador de flujo transversal 30 del punto más próximo de lado de superficie trasera P8, y aumenta el flujo turbulento en la superficie del canal de aire soplado 10c en forma de voluta al mismo tiempo que lo hace la potencia de ventilador, pero con la disposición del elemento de guiado posterior 18 y el ventilador de flujo transversal 30 descrita anteriormente, se suprime este modo de aumento en potencia de ventilador. La figura 5 muestra datos que sirven de base de la segunda expresión relacional de ángulo. En el gráfico en la figura 5, el eje horizontal representa la diferencia de ángulo ( $\theta_b - \theta_0$ ), y el eje vertical representa la misma cantidad de mejora de eficiencia que la figura 4. Como resultado de realizar una prueba, la cantidad de mejora de eficiencia es pequeña cuando la diferencia de ángulo ( $\theta_b - \theta_0$ ) es menor de  $17^\circ$  o mayor de  $26^\circ$ , y la cantidad de mejora de eficiencia es grande cuando la diferencia de ángulo se encuentra dentro de un intervalo de  $17^\circ$  a  $26^\circ$ . Cuando la diferencia de ángulo ( $\theta_b - \theta_0$ ) es cualquiera de  $18^\circ$ ,  $22^\circ$  o  $25^\circ$ , la cantidad de mejora de eficiencia es grande y se suprime el aumento en potencia de ventilador.

Tal como se describió anteriormente, en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 según el presente modo de realización, se mejora la tensión de prueba de oscilación brusca y se suprime el aumento en potencia de ventilador disponiendo el estabilizador 17, el elemento de guiado posterior 18 y el ventilador de flujo transversal 30 para satisfacer conjuntamente la primera expresión relacional de ángulo, la segunda expresión relacional de ángulo y la tercera expresión relacional de ángulo.

(4-2)

En la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 está dispuesta en una posición baja de modo que se satisface la cuarta expresión relacional de ángulo, y la parte inferior 22a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera 22 está dispuesta en una posición baja de modo que se satisface la quinta expresión relacional de ángulo; por tanto, aumenta la capacidad del intercambiador de calor 20. Particularmente, se garantiza una mayor capacidad del intercambiador de calor 20 que la de los pasados debido a que el tercer ángulo  $\theta_c$  es al menos de  $45^\circ$  y la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 emplea una estructura en la que la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 se extiende hacia abajo. Cuando la máquina de interior de acondicionamiento de aire está equipada con este gran intercambiador de calor 20, se desequilibra parcialmente la distribución del flujo de aire a través del intercambiador de calor, se inhibe el flujo de aire, y la potencia de ventilador tiende a ser alta, pero debido a que la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 emplea una disposición de componente que satisface conjuntamente la primera expresión relacional de ángulo, la segunda expresión relacional de ángulo y la tercera expresión relacional de ángulo tal como se describió anteriormente, el flujo de aire desde las partes inferiores 21a, 22a del intercambiador de calor 20 hasta el ventilador de flujo transversal 30 no se inhibe fácilmente, y también fluye aire en grandes cantidades hasta las partes inferiores 21a, 22a de las secciones de intercambio de calor 21, 22. En otras palabras, se mejora la propiedad de ahorro de energía de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92.

(4-3)

La máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 emplea una estructura en la que se aspira aire de interior a través del orificio de admisión 10a formado en el techo de la carcasa 10, que está en una posición más alta que el punto central de ventilador O, y también emplea una estructura en la que la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 y la parte inferior 40a del filtro 40 están ambas situadas más bajas que el punto central de ventilador O. Por tanto, cuando se siguen métodos de diseño pasados, pasa menos aire a través de la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21, y el intercambiador de calor 20 completo ya no puede utilizarse de manera eficaz.

En vista de esto, en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, se extiende primero la parte inferior 40a del filtro 40 hacia abajo hasta una posición más baja que en el pasado para satisfacer la primera expresión descrita anteriormente, y se garantiza un canal para que fluya aire a través de la parte inferior 40a del filtro 40 hacia la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21.

Además, en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, el ventilador de flujo transversal 30, el intercambiador de calor 20, el filtro 40 y el panel de superficie frontal 15 están dispuestos de modo que las tres distancias de hueco D1, D2 y D3 satisfacen la segunda expresión descrita anteriormente, y aunque la dimensión de profundidad de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 se mantiene pequeña, hay poca pérdida de presión en el canal para que fluya aire a través del hueco entre el filtro 40 y el panel de superficie frontal 15 (del que la distancia de hueco es la tercera distancia D3), desde el orificio de admisión 10a hasta la parte inferior 40a del filtro 40 y la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21. De ese modo se garantiza una cantidad suficiente de aire que pasa a través de la parte inferior 21a de la sección de intercambio de

calor de lado de superficie frontal 21, y se consigue una estructura en la que se utiliza eficazmente el intercambiador de calor 20 completo.

5 Emplear una disposición tal como la descrita anteriormente hace posible, en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, extender la anchura del canal de aire que conduce a la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 y mantener una baja resistencia a la fricción (pérdida de presión), sin hacer demasiado pequeña la distancia de hueco (la primera distancia D1) entre el intercambiador de calor 20 y el ventilador de flujo transversal 30. La segunda distancia D2 es mayor que la primera distancia D1, la  
10 tercera distancia D3 es mayor que la segunda distancia D2, y se garantiza que la anchura aumente a medida que el canal se aleja del ventilador de flujo transversal 30; por tanto, ya no hay un espacio en el que la anchura pase a ser pequeña en el trayecto desde el orificio de admisión 10a hasta la parte inferior 21a de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 tal como se muestra en la figura 2, y se reduce en gran medida la resistencia a la fricción de fluido en comparación con estructuras pasadas.

15 (4-4)

La máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 emplea una disposición de componente que satisface la segunda expresión con el fin de mantener pequeña la dimensión de profundidad (la dimensión en la dirección izquierda-derecha en la figura 2), pero cuando la primera distancia D1 es demasiado pequeña, la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 y el ventilador de flujo transversal 30 están demasiado juntos, y puede haber sonidos cuando pasa aire a través de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21. Particularmente, en la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 que emplea un intercambiador de calor 20 de tipo aletas y tubo del cual el diámetro externo de tubo es pequeño (5 mm o 4 mm), hay fluctuaciones con fuertes turbulencias a frecuencias más altas entre fluctuaciones de velocidad de flujo periódicas tipificadas por  
20 vórtices de Karman, y hay un alto riesgo de sonidos de frecuencia discreta a altas frecuencias debido a la interacción con la fluctuación de presión periódica de las palas de ventilador 31.

Para mantener estos sonidos en un mínimo, la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 emplea una disposición de componente que satisface la tercera expresión descrita anteriormente. En otras palabras, la primera distancia D1, que es la distancia de hueco entre el ventilador de flujo transversal 30 y la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal 21 en la misma posición de altura que el punto central de ventilador O, se hace que sea mayor del 30% del radio de ventilador R, mediante lo cual los sonidos se mantienen en un intervalo permisible. Si se garantiza este tamaño para la primera distancia D1 de la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, puede cambiarse el flujo de aire que ha pasado a través del intercambiador de calor 20 a una estructura de flujo turbulento de intervalo amplio no periódica y luego hacer que colisione con las palas de ventilador 31, y pueden reducirse los sonidos periódicos provocados por la interacción con las palas de ventilador 31.

35 (4-5)

40 En la máquina de interior de acondicionamiento de aire 92, el panel de superficie frontal 15 está dispuesto para satisfacer la cuarta expresión descrita anteriormente, y la distancia desde el punto central de ventilador O hasta el panel de superficie frontal 15 (la cuarta distancia D4) es comparativamente pequeña. De este modo se consigue una máquina de interior de acondicionamiento de aire 92 fina con una dimensión de profundidad minimizada, pero puesto que se emplea una estructura que satisface simultáneamente las expresiones primera a tercera, puede utilizarse eficazmente el intercambiador de calor 20 completo aunque la máquina tenga un perfil fino.

**Lista de signos de referencia**

- 50 10 Carcasa
- 10b Orificio de soplado hacia fuera
- 10c Canal de aire soplado
- 55 17 Estabilizador
- 18 Elemento de guiado posterior
- 60 20 Intercambiador de calor
- 21 Sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal
- 21a Parte inferior de sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal
- 65 22 Sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera

	22a	Parte inferior de sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera
	30	Ventilador de flujo transversal
5	30a	Círculo que conecta extremos externos de palas
	31	Palas de ventilador (palas)
	71	Parte de lengüeta de estabilizador
10	72	Parte superior de estabilizador
	73	Parte inferior de estabilizador
15	92	Máquina de interior de acondicionamiento de aire
	L1	Línea horizontal de referencia de ventilador
	L2	Línea de referencia de voluta
20	O	Punto central de ventilador
	P7	Punto más próximo de lado de superficie frontal de estabilizador
25	P8	Punto más próximo de lado de superficie trasera de elemento de guiado posterior
	$\theta$	Ángulo de referencia
	$\theta_a$	Primer ángulo
30	$\theta_b$	Segundo ángulo
	$\theta_c$	Tercer ángulo
35	$\theta_d$	Cuarto ángulo
	SL1	Primera línea recta
	SL2	Segunda línea recta
40	SL3	Tercera línea recta
	SL4	Cuarta línea recta
45		<b>Lista de referencias</b>
		<b>Bibliografía de patente</b>
50		[Bibliografía de patente 1] Publicación de patente abierta a consulta por el público japonesa nº. 2008-8500

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina de interior de acondicionamiento de aire montada en pared (92), que comprende:

5 un ventilador de flujo transversal (30), para generar un flujo de aire, teniendo el ventilador de flujo transversal una pluralidad de palas (31) alineadas a lo largo de una circunferencia;

10 una carcasa (10) que incluye un estabilizador (17) en el lado de superficie frontal y un elemento de guiado posterior en el lado de superficie trasera (18), estando el estabilizador (17) dividido en una parte superior (72) y una parte inferior (73) con una parte de lengüeta (71) entremedias, un canal de aire soplado (10c) que tiene una forma de voluta a través del cual fluye aire desde el ventilador de flujo transversal hasta un orificio de soplado (10b) hacia fuera que está formado en la carcasa (10) mediante el estabilizador y el elemento de guiado posterior; y

15 un intercambiador de calor (20) que incluye una sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal (21) y una sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera (22), el intercambiador de calor (20) dispuesto en el lado aguas arriba de flujo de aire del ventilador de flujo transversal;

20 en una vista en sección transversal longitudinal:

una línea horizontal a través de un punto central de ventilador (O), que es el centro de rotación del ventilador de flujo transversal, siendo una línea horizontal de referencia de ventilador (L1);

25 una línea designada como línea de referencia de voluta (L2) que es una línea recta que, de cualquier línea recta tangente a un círculo (30a) que conecta los extremos externos de la pluralidad de palas de ventilador del ventilador de flujo transversal y contigua a la parte inferior del estabilizador, forma el ángulo más pequeño con la línea horizontal de referencia de ventilador;

30 el ángulo formado por la línea horizontal de referencia de ventilador y la línea de referencia de voluta que es un ángulo  $\theta 0$  de referencia;

35 un ángulo designado como primer ángulo  $\theta a$  que es el ángulo formado por la línea horizontal de referencia de ventilador (L1) y una primera línea recta (SL1), que es una línea recta que conecta el punto central de ventilador y un punto más próximo de lado de superficie frontal (P7) que es el punto en la parte superior del estabilizador que está más próximo al ventilador de flujo transversal;

40 un ángulo designado como segundo ángulo  $\theta b$  que es el ángulo formado por la línea horizontal de referencia de ventilador (L1) y una segunda línea recta (SL2), que es una línea recta que conecta el punto central de ventilador y un punto más próximo de lado de superficie trasera (P8) que es el punto en el elemento de guiado posterior que está más próximo al ventilador de flujo transversal; y

caracterizada porque

45 el estabilizador, el elemento de guiado posterior y el ventilador de flujo transversal están dispuestos para satisfacer

una primera expresión relacional de ángulo:  $(\theta a - \theta 0) > 16^\circ$ ,

50 una segunda expresión relacional de ángulo:  $17^\circ < (\theta b - \theta 0) < 26^\circ$ , y

una tercera expresión relacional de ángulo:  $\theta b \geq \theta a$ .

2. Máquina de interior de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en la que,

55 en una vista en sección transversal longitudinal:

una parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal (21a) está situada más baja que la línea horizontal de referencia de ventilador (L1);

60 una parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera (22a) está situada más alta que la línea horizontal de referencia de ventilador (L1);

65 una línea designada como tercera línea recta (SL3) es una línea recta que, de cualquier línea recta que pasa a través del punto central de ventilador y la parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie frontal, forma el ángulo más grande con la línea horizontal de referencia de ventilador (L1);

el ángulo formado por la tercera línea recta y la línea horizontal de referencia de ventilador es un tercer ángulo  $\theta_c$ ;

5 una línea designada como cuarta línea recta (SL4) es una línea recta que, de cualquier línea recta que pasa a través del punto central de ventilador y la parte inferior de la sección de intercambio de calor de lado de superficie trasera, forma el ángulo más pequeño con la línea horizontal de referencia de ventilador;

10 el ángulo formado por la cuarta línea recta y la línea horizontal de referencia de ventilador es un cuarto ángulo  $\theta_d$ ; y

el estabilizador, el elemento de guiado posterior, el intercambiador de calor y el ventilador de flujo transversal están dispuestos para satisfacer

15 una cuarta expresión relacional de ángulo:  $\theta_c > \theta_a$ , y

una quinta expresión relacional de ángulo:  $\theta_d < \theta_b$ .

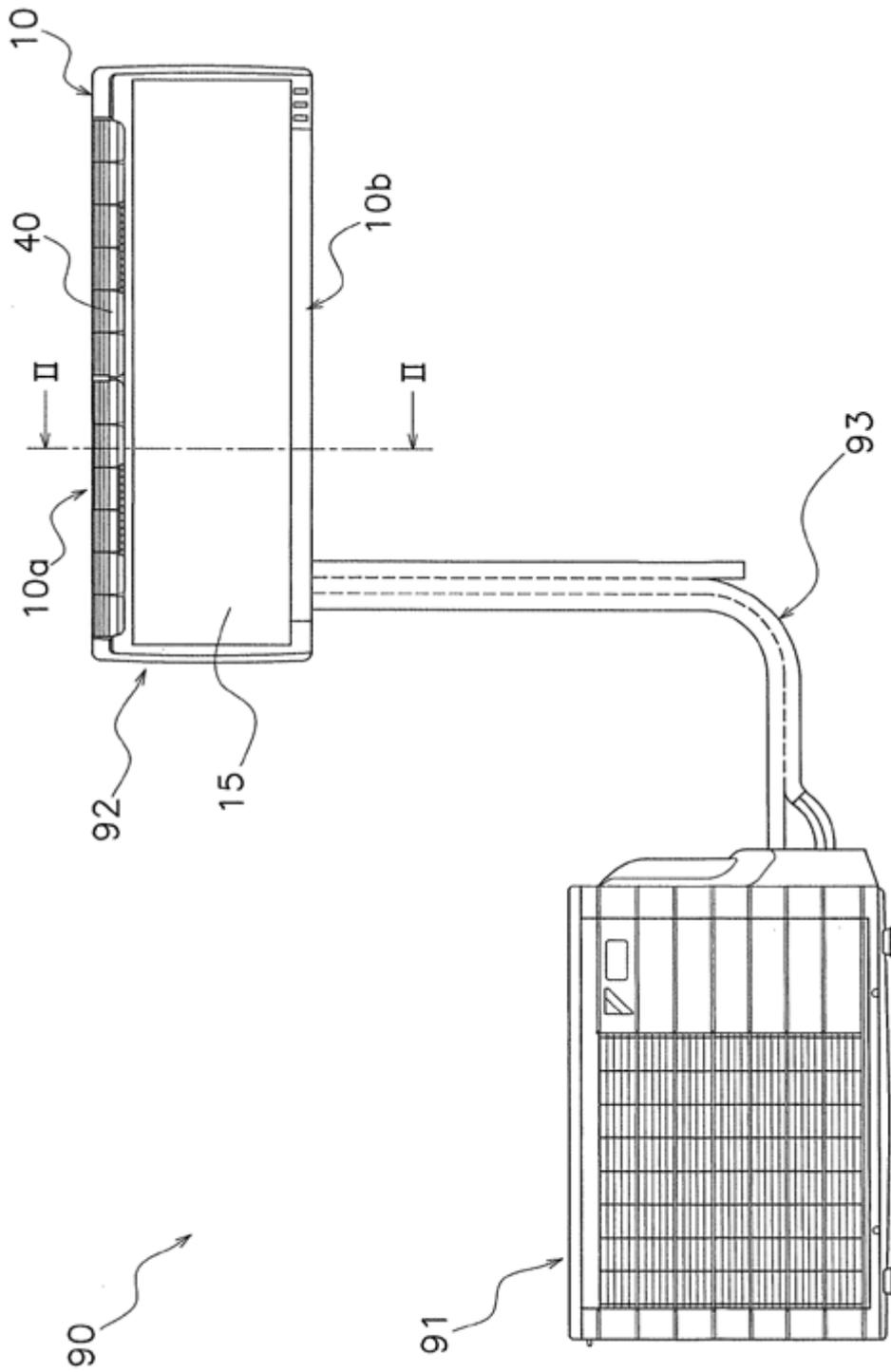


FIG. 1

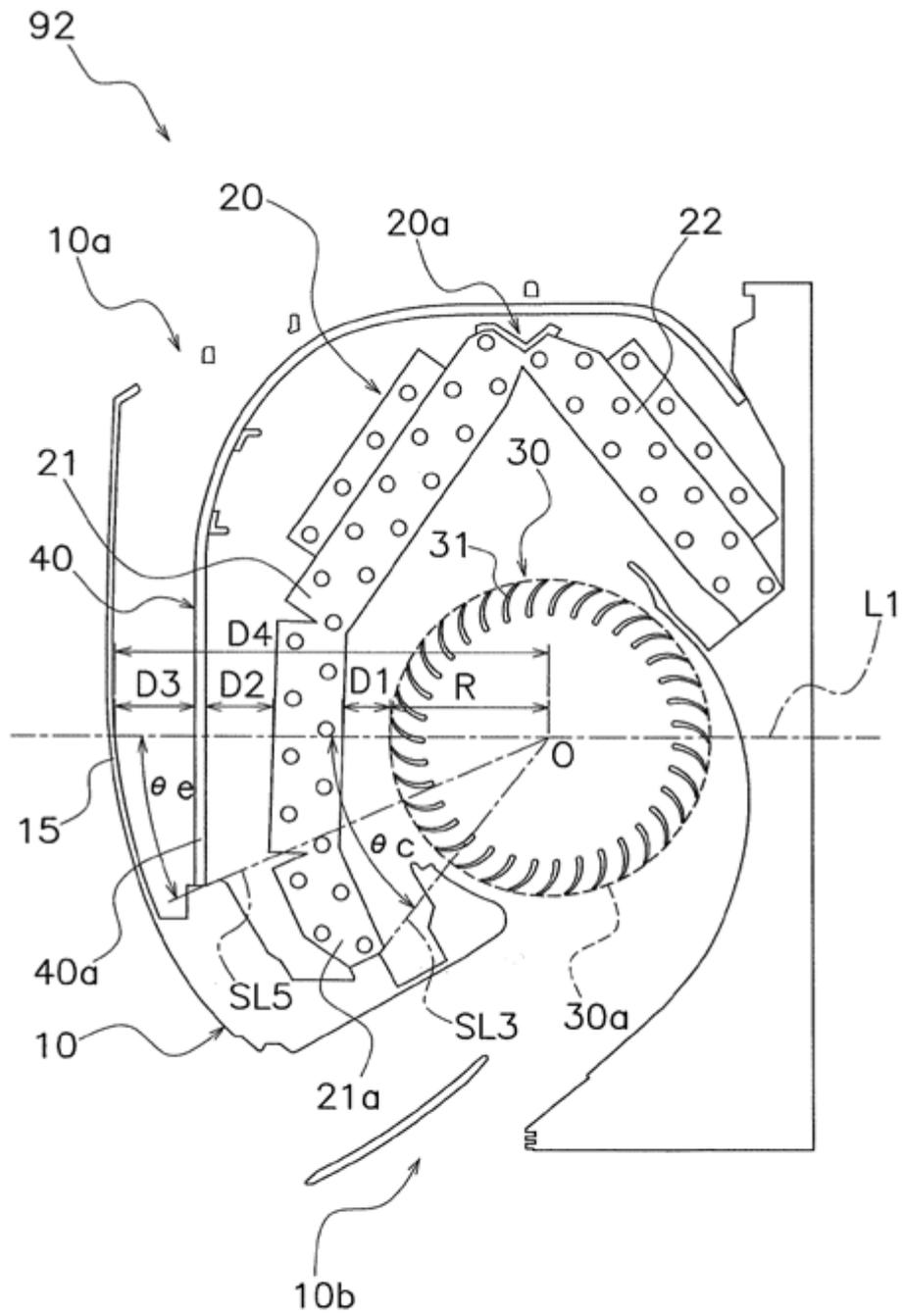


FIG. 2

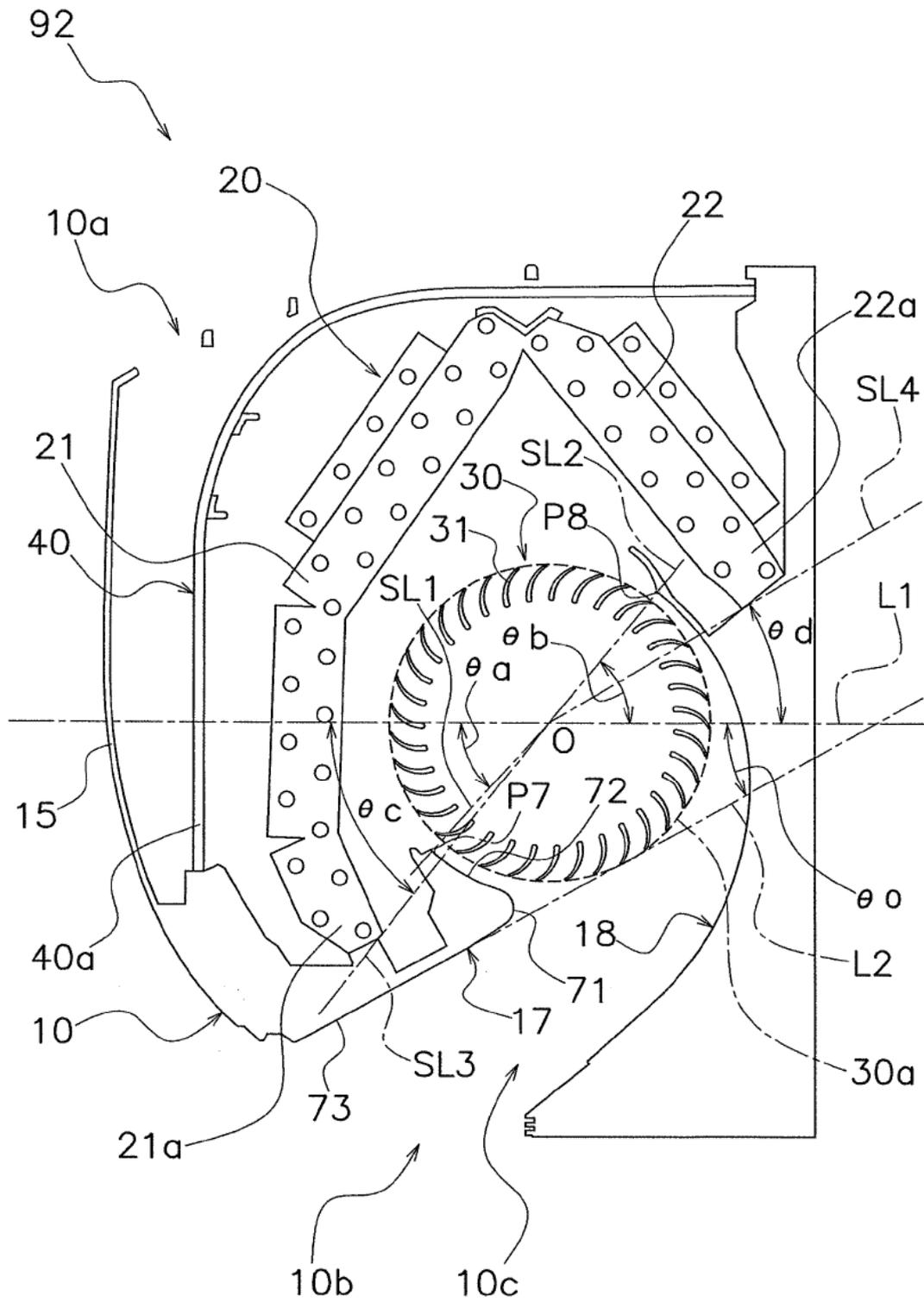


FIG. 3

FIG. 4

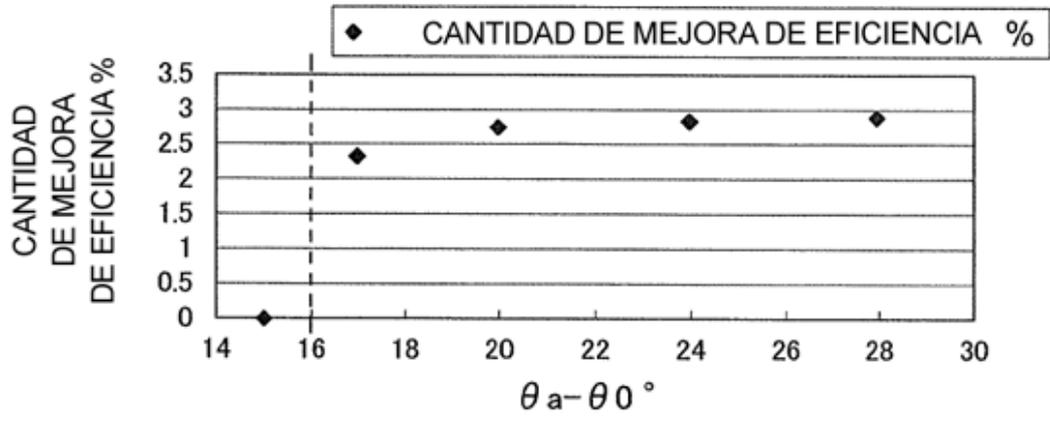


FIG. 5

