

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 004**

51 Int. Cl.:

F04D 29/52 (2006.01)

F04D 29/38 (2006.01)

F04D 29/60 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.07.2006 PCT/JP2006/314544**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.0007 WO07011046**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2006 E 06781466 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 1908963**

54 Título: **Soplador y unidad de exterior de acondicionador de aire con el soplador**

30 Prioridad:

22.07.2005 JP 2005212398

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.08.2017

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:

**YAMAMOTO, JIRO;
SHIGEMORI, MASAHIRO y
SOMAHARA, KOUJI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 630 004 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

Soplador y unidad de exterior de acondicionador de aire con el soplador

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un soplador y a una unidad de exterior de acondicionador de aire con el soplador tal como se define en el preámbulo de la reivindicación 1. Se conoce un soplador de este tipo, por ejemplo, a partir del documento US 3199774.

10

Técnica anterior

Convencionalmente, como una unidad de exterior de acondicionador de aire, por ejemplo, existe una estructura en la que un ventilador de soplado está dispuesto en la parte superior de una carcasa y un intercambiador de calor que tiene una sección transversal en forma de U está dispuesto dentro de la carcasa.

15

En el caso de que se haga que se haga compacta la unidad de exterior de acondicionador de aire que tiene la estructura mencionada anteriormente, se reduce de tamaño el espacio entre el intercambiador de calor y la superficie superior de la carcasa. Por consiguiente, la distancia entre el ventilador de soplado, y se acorta inevitablemente el intercambiador de calor y la superficie superior de la carcasa. En este caso, si existe un objeto estructural aguas arriba del ventilador de soplado, puede obstruirse el flujo de aire de succión del ventilador. Por consiguiente, como contramedida para ello, se dispone el ventilador en un estado en el que el centro del ventilador y el objeto estructural son excéntricos.

20

Los objetos estructurales que existen aguas arriba del ventilador de soplado incluyen un motor de ventilador y un soporte de motor que soporta el motor de ventilador. En la unidad de exterior de acondicionador de aire, el motor de ventilador se dispone generalmente en un lado de succión del ventilador de soplado, y se hace que sea compacta la dirección de altura de la unidad de exterior. Si un ventilador de soplado que tiene un diámetro grande (en este caso, la altura en una dirección axial se vuelve más grande adicionalmente a un diámetro externo) está dispuesto como soplador de la unidad de exterior mencionada anteriormente, se reduce de tamaño el espacio de disposición del motor de ventilador y el soporte de motor, y se genera una turbulencia de un flujo de aire de succión por el soporte de motor, de modo que el ruido NZ (un valor máximo de ruido que tiene una frecuencia igual al producto NZ del número de palas de impulsor N y la velocidad de rotación Z del ventilador de soplado) puede volverse intenso. Por consiguiente, se ha propuesto una estructura que pretende solucionar el problema mencionado anteriormente curvando o doblando el soporte de motor en una dirección lejos del ventilador de soplado (remítase a la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-130394).

25

30

35

Además, en el caso de que se haga que sea compacta la unidad de exterior de acondicionador de aire, el ventilador de soplado y la carcasa se disponen cerca entre sí. Como resultado, existe el problema de que una superficie lateral de la carcasa y un impulsor del ventilador de soplado interfieren entre sí, y se aumenta el ruido NZ. Particularmente, en el caso de que el intercambiador de calor no esté proporcionado en una superficie lateral completa de la carcasa, el flujo de aire de succión se desvía en el sentido de rotación del ventilador de soplado. Por consiguiente, existe el problema de que el ruido NZ tiende a volverse ruidoso.

40

Como un método de supresión del aumento del ruido NZ mencionado anteriormente, se ha propuesto una estructura que está diseñada para suprimir el aumento del ruido máximo NZ empleando un impulsor de paso variable en el que el intervalo del paso de montaje de las palas de impulsor en el sentido de rotación de los impulsores es no uniforme, desplazando de ese modo ligeramente el ciclo de interferencia entre la pala de impulsor y la superficie lateral de la carcasa (remítase a la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 5-223093).

50

El documento DE-1 451 234 se refiere a un aparato de refrigeración de aire. El aparato comprende un soplador, un motor de soplador situado en el lado de succión del impulsor, y una estructura para montar el motor.

Se divulga técnica anterior relevante adicional en los documentos US 3.199.774, US 3.278.114, US 3.540.547, US 2.878.124 y US 2.028.985.

55

Sin embargo, tal como se divulga en la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-130394 mencionada anteriormente, en el caso de la estructura en la que el soporte de motor se curva o dobla en la dirección lejos del ventilador de soplado, la conformación del soporte de motor es complicada y el ensamblaje del soporte de motor también es complicado. Por consiguiente, con el fin de lograr una simplificación de la conformación y del ensamblaje del soporte de motor, existe un caso de empleo de una estructura en el que el motor de ventilador está soportado por el soporte de motor que se forma de manera sustancialmente lineal y se monta en paralelo a una superficie rotativa del impulsor.

60

En el caso de la estructura del soporte de motor mencionada anteriormente, un borde frontal de la pala de impulsor en el impulsor del ventilador de soplado se acerca al soporte de motor basándose en la estructura compacta de la

65

unidad de exterior de acondicionador de aire, y una turbulencia de un flujo de aire en un flujo de estela del soporte de motor afecta a las características aerodinámicas y las características de ruido del ventilador. Particularmente, se produce el problema de que se aumenta el ruido NZ en las características de ruido.

5 Empleando el impulsor de paso no uniforme divulgado en la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 5-223093 mencionada anteriormente, es posible reducir el ruido NZ producido por la interferencia entre la superficie lateral de la carcasa y el ventilador de soplado y la desviación en el lado aguas arriba (dicho de otro modo, la desviación generada por la estructura en la que el intercambiador de calor no está proporcionado en la superficie completa de la carcasa). Sin embargo, existe el problema de que el ruido NZ de toda la unidad de exterior
10 no puede reducirse hasta que se reduce el ruido NZ producido por la turbulencia de flujo de aire de la desviación del soporte de motor.

Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un soplador y una unidad de exterior de acondicionador de aire que reduzcan el ruido NZ generado según la compactación de la unidad de exterior de
15 acondicionador de aire y mejoren las características aerodinámicas.

Sumario de la invención

20 Con el fin de lograr el objetivo anterior y según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un soplador que comprende un impulsor de flujo axial, un motor de ventilador situado en un lado de succión del impulsor de flujo axial, y un soporte de motor que soporta el motor de ventilador, en el que el soporte de motor está formado sustancialmente para tener una conformación lineal y se monta en perpendicular a la dirección de flujo axial del impulsor de flujo axial, en el que un borde frontal de pala de impulsor del impulsor de flujo axial se sitúa de
25 manera que los valores de L y W se establecen en un rango que satisface $L/W < 2,5$, en el que el intervalo entre el soporte de motor y el borde frontal de pala de impulsor del impulsor de flujo axial en la dirección de flujo axial está representado por L, y la anchura del soporte de motor está representada por W.

Según la estructura mencionada anteriormente, es posible evitar que la turbulencia de flujo de aire en el flujo de estela del soporte 9 de motor afecte a las características aerodinámicas y a las características de ruido (por ejemplo, un aumento del ruido NZ) del impulsor 7 de flujo axial, y es posible lograr tanto la disminución de tamaño del
30 soplador como la reducción del ruido NZ.

En este caso, es posible lograr la reducción del ruido NZ sin aumentar significativamente la potencia en el eje del motor 8 de ventilador. Si los valores de L y W se establecen en un rango de $L/W > 2,5$, el borde 17 frontal de pala de impulsor del impulsor 7 de flujo axial se sitúa en la región Y en la que se expande la turbulencia de flujo de aire en el flujo de estela del soporte 9 de motor. Por consiguiente, la turbulencia de flujo de aire en el flujo de estela del soporte 9 de motor afecta en gran medida a las características aerodinámicas y a las características de ruido (por ejemplo, al aumento del ruido NZ) del impulsor 7 de flujo axial.

40 Los valores de L y W se establecen preferiblemente en un rango que satisface $0,5 < L/W$. En este caso, es posible impedir que se genere un ruido de interferencia debido a que la estructura en la que el soporte 9 de motor y el borde 17 frontal de pala de impulsor del impulsor 7 de flujo axial se acercan demasiado. Si los valores de L y W se establecen en un rango de $L/W < 0,5$, el borde 17 frontal de pala de impulsor del impulsor 7 de flujo axial se acerca demasiado al soporte 9 de motor. Por consiguiente, por el contrario, se aumenta el ruido NZ.

45 Además, en el soplador mencionado anteriormente, es preferible que una disposición de las palas de impulsor del impulsor 7 de flujo axial estén constituidas por una disposición de paso no uniforme. En este caso, es posible desplazar ligeramente el ciclo de interferencia entre la pala de impulsor y una pared lateral de la carcasa, y el ciclo de generación de una turbulencia de superficie de álabe generada por una desviación en el sentido de rotación del flujo de aire de succión. Como resultado, puede suprimirse el aumento del ruido NZ, y es posible mejorar las
50 características de ruido en su conjunto.

Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una unidad de exterior de acondicionador de aire del tipo de soplado ascendente que tiene el soplador descrito anteriormente. En este caso, es posible obtener la
55 unidad de exterior de acondicionador de aire que puede lograr la disminución de tamaño del aparato y la reducción del ruido de funcionamiento.

Breve descripción de los dibujos

60 Para permitir un mejor entendimiento de la presente invención, y para mostrar cómo puede llevarse a cabo la misma, se hará referencia ahora, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en planta que muestra una unidad de exterior de acondicionador de aire provista de un soplador según la presente realización;

65 la figura 2 es una vista frontal parcialmente en corte transversal que deja ver el interior que muestra la unidad de

exterior de acondicionador de aire provista del soplador; y

la figura 3 es una vista esquemática que muestra un estado de un flujo de aire en un flujo de estela de un soporte de motor en el soplador.

5

Descripción detallada de los dibujos

Se describirá ahora una realización preferible según la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

10 Se aplica un soplador según la presente realización a una unidad de exterior de acondicionador de aire del tipo de soplado ascendente.

15 La unidad de exterior de acondicionador de aire está provista de una carcasa 1A inferior y una carcasa 1B superior, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. Un intercambiador 2 de calor y diversos dispositivos (por ejemplo, un compresor 3a, un acumulador 3b y un receptor 3c) están instalados en la carcasa 1A inferior. Un soplador 4 está instalado en la carcasa 1B superior. Estructuralmente, la carcasa 1A inferior que forma el centro de la unidad de exterior de acondicionador de aire está formada para tener una conformación de la sección transversal rectangular en la que la dimensión en la dirección lateral es larga y la dimensión en la dirección adelante-atrás es corta, y está formada como una conformación de tubo rectangular que tiene una altura predeterminada en una dirección vertical.

20 Están formados unos conductos 6a, 6b y 6c de succión de aire en tres superficies (por ejemplo, tanto superficies laterales derecha como izquierda y una superficie trasera) en la carcasa 1A inferior. El intercambiador 2 de calor está formado sustancialmente para tener una sección transversal en forma de U y está dispuesto de manera correspondiente con los conductos 6a, 6b y 6c de succión de aire. El intercambiador 2 de calor puede ser, por ejemplo, un intercambiador de calor del tipo de tubos y aletas. Se proporcionan una parte 2a de intercambio de calor correspondiente al conducto 6a de succión de aire situado en la superficie lateral izquierda de la carcasa 1A inferior, y una parte 2b de intercambio de calor correspondiente al conducto 6c de succión de aire situado en la superficie trasera de la carcasa 1A inferior. La parte 2a de intercambio de calor y la parte 2c de intercambio de calor están curvadas un ángulo de ataque $\theta_1 =$ aproximadamente de 90° correspondiente al ángulo de ataque (90°) de la carcasa 1A inferior. Además, en el intercambiador 2 de calor, se proporcionan una parte 2b de intercambio de calor correspondiente al conducto 6b de succión de aire situado en la superficie lateral derecha de la carcasa 1A inferior, y la parte 2c de intercambio de calor correspondiente al conducto 6c de succión de aire situado en la superficie trasera de la carcasa 1A inferior. La parte 2b de intercambio de calor y la parte 2c de intercambio de calor están curvadas un ángulo de ataque $\theta_2 =$ de 100° a 110° , que es más grande que el ángulo de ataque θ_1 . Por consiguiente, es posible garantizar un espacio de succión de aire efectivo incluso en un momento en el que el lado derecho de la unidad de exterior está instalado en contacto con una superficie de pared de una edificación, o dos unidades de exterior están instaladas de manera adyacente. Cada uno de los ángulos de ataque θ_1 y θ_2 pueden establecerse para satisfacer la relación $\theta_1 = \theta_2 = 90^\circ$.

40 El soplador 4 instalado en la carcasa 1B superior está situado por encima del extremo superior del intercambiador 2 de calor. El soplador 4 está provisto de un impulsor 7 de flujo axial, un motor 8 de ventilador situado en un lado de succión del impulsor 7 de flujo axial, y un par de soportes 9 y 9 de motor que soportan el motor 8 de ventilador. Los soportes 9 y 9 de motor están formados sustancialmente como una conformación lineal, y se construyen entre el extremo superior del intercambiador 2 de calor y el extremo superior de una placa 10 de superficie frontal en la carcasa 1A inferior de manera que llega a estar en paralelo a la superficie de rotación del impulsor 7 de flujo axial. Los soportes 9 y 9 de motor están formados para tener una sección transversal rectangular, sin embargo, pueden formarse para tener una sección transversal circular. En este caso, la anchura W de cada soporte 9 de motor indica el diámetro.

50 En la periferia externa del impulsor 7 de flujo axial que constituye el soplador 4, está dispuesto un abocinamiento 12 que tiene el extremo superior acoplado con un orificio 11 de soporte formado en la superficie superior de la carcasa 1B superior y que tiene una conformación sustancialmente cilíndrica. Una abertura del extremo superior del abocinamiento 12 constituye un orificio 13 de soplado de aire de la unidad de exterior.

55 El impulsor 7 de flujo axial está constituido por un resalte 15 cilíndrico situado en el centro, y una pluralidad de palas (cuatro en la presente realización) 16a, 16b, 16c y 16d de impulsor. Un extremo de cada una de las palas 16a, 16b, 16c y 16d de impulsor se monta en la periferia externa del resalte 15. La disposición de las palas 16a, 16b, 16c y 16d de impulsor está constituida por una disposición de paso no uniforme en la que el ángulo de montaje α de las palas 16a y 16c de impulsor no es igual al ángulo de montaje β de las palas 16b y 16d de impulsor. Esta estructura se proporciona para desplazar ligeramente el ciclo de interferencia entre cada una de las palas 16a, 16b, 16c y 16d de impulsor y una pared lateral de la carcasa, y el ciclo de generación de una turbulencia de superficie de álabe generada por una desviación del flujo de aire de succión en el sentido de rotación, según la disminución de tamaño de la unidad de exterior de acondicionador de aire. Como resultado, se suprime el aumento del ruido NZ, y es posible mejorar las características de ruido en su conjunto. En este caso, se proporcionan los sufijos a a d del número de referencia 16 para diferenciar cada una de las palas 16 de impulsor. En la presente realización, con el fin

65

de mantener el equilibrio de las palas de impulsor de paso no uniforme, se emplea una disposición de paso no uniforme en la que el ángulo de montaje α de las palas 16a y 16c de impulsor no es igual al ángulo de montaje β de las palas 16b y 16c de impulsor. Sin embargo, en cuatro palas de impulsor y cinco palas de impulsor, las palas de impulsor pueden disponerse aleatoriamente y el equilibrio del impulsor 7 de flujo axial puede mantenerse mediante otros medios (por ejemplo, cambiando el peso de cada una de las palas de impulsor).

En este caso, puesto que la dimensión en la dirección de altura de la unidad de exterior está limitada según la disminución de tamaño de esta clase de unidad de exterior de acondicionador de aire, se reduce la dimensión en la dirección de altura de la carcasa 1B superior. Por consiguiente, tal como se mencionó anteriormente, también se reduce la distancia entre los soportes 9 y 9 de motor y el impulsor 7 de flujo axial, y la turbulencia de flujo de aire en el flujo de estela de los soportes 9 y 9 de motor afecta a las características aerodinámicas y a las características de ruido del impulsor 7 de flujo axial. Con el fin de solucionar el problema mencionado anteriormente, es necesario optimizar la distancia entre los soportes 9 y 9 de motor, y un borde 17 frontal de pala de impulsor que forma un extremo frontal con respecto al sentido de rotación M del impulsor 7 de flujo axial.

Por consiguiente, en la presente realización, en el caso en el que la distancia entre las superficies superiores de los soportes 9 y 9 de motor y el borde 17 frontal de pala de impulsor en el impulsor 7 de flujo axial está representada por L, y la anchura de cada uno de los soportes 9 de motor está representada por W, los valores de L y W se establecen en un rango que satisface $0,5 < L/W < 2,5$.

Una investigación sobre el flujo de aire del flujo de estela del soporte 9 de motor muestra que, tal como se muestra en la figura 3, se genera un fenómeno de que un flujo de aire A se separa inmediatamente después de pasar a través del soporte 9 de motor, se forma una región de agua estancada en la parte trasera del soporte 9 de motor, y la capa de corte separada (es decir, el límite del flujo de aire separado) se expande temporalmente, y después de esto se reduce.

Considerando el fenómeno mencionado anteriormente, es preferible que el borde 17 frontal de pala de impulsor en el impulsor 7 de flujo axial esté dispuesto de manera que se sitúe en una región X que está aguas arriba de una región Y en la que la anchura del flujo de estela se vuelve máxima, y región X en la que la anchura del flujo de estela es más estrecha que en la región Y. El límite entre la región X y la región Y satisface la relación $L/W = 2,5$. Por consiguiente, tal como se mencionó anteriormente, es preferible que los valores de L y W se establezcan en el rango que satisface $L/W < 2,5$. Por otra parte, si el soporte 9 de motor y el borde 17 frontal de pala de impulsor del impulsor 7 de flujo axial se acercan demasiado entre sí, la generación de un ruido de interferencia entre ambos presenta un problema. Por consiguiente, es preferible que los valores de L y W se establezcan en el rango que satisface $0,5 < L/W$.

En el caso en el que el borde 17 frontal de pala de impulsor está situado en la región Y en la que se expande la anchura del flujo de estela, la influencia de la turbulencia de flujo de estela se vuelve enorme, y se deterioran las características de ruido. Además, debido a que se reduce el turbulencia de flujo de estela en el lado aguas abajo de la región Y, es posible hacer que la influencia de la turbulencia de flujo de estela sea pequeña en el caso en el que el borde 17 frontal de pala de impulsor está situado en el lado aguas abajo de la región Y. Sin embargo, esta estructura va en contra de la disminución de tamaño de la unidad de exterior, y se aumenta la potencia en el eje del motor 8 de ventilador.

Según la estructura mencionada anteriormente, se obtienen las siguientes operaciones y ventajas.

Es posible evitar que la turbulencia de flujo de aire en el flujo de estela de los soportes 9 y 9 de motor afecte a las características aerodinámicas y a las características de ruido (por ejemplo, al aumento del ruido NZ) del impulsor 7 de flujo axial, y es posible lograr tanto la disminución de tamaño del soplador como la reducción del ruido NZ.

Además, puesto que los valores de L y W se establecen en el rango que satisface $0,5 < L/W < 2,5$, es posible lograr la reducción del ruido NZ sin aumentar significativamente la potencia en el eje del motor 8 de ventilador, y es posible impedir la generación del ruido de interferencia producido por los soportes 9 y 9 de motor y el borde 17 frontal de pala de impulsor del impulsor 7 de flujo axial que se acercan demasiado entre sí.

Además, puesto que la disposición de las palas de impulsor del impulsor 7 de flujo axial están constituidas por la disposición de paso no uniforme, es posible desplazar ligeramente el ciclo de interferencia entre cada una de las palas 16a, 16b, 16c y 16d de impulsor y la pared lateral de la carcasa, y el ciclo de generación de la turbulencia de superficie de álabe generada por la desviación en el sentido de rotación del flujo de aire de succión. Como resultado, puede suprimirse el aumento del ruido NZ, y es posible mejorar las características de ruido en su conjunto.

Debe resultar evidente para los expertos en la técnica que la presente invención puede realizarse de muchas otras formas específicas sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Soplador que comprende un impulsor (7) de flujo axial, un motor (8) de ventilador situado en un lado de succión del impulsor (7) de flujo axial, y un soporte (9) de motor que soporta el motor (8) de ventilador, en el que el soporte (9) de motor está formado sustancialmente para tener una conformación lineal y se monta en perpendicular a la dirección de flujo axial del impulsor (7) de flujo axial, caracterizado porque un borde (17) frontal de pala de impulsor del impulsor (7) de flujo axial se sitúa de manera que valores de L y W se establecen en un rango que satisface $L/W < 2,5$, en el que el intervalo entre el soporte (9) de motor y el borde (17) frontal de pala de impulsor del impulsor (7) de flujo axial en la dirección de flujo axial está representado por L, y la anchura del soporte (9) de motor está representada por W.
- 10
2. Soplador según la reivindicación 1, que se caracteriza porque los valores de L y W se establecen en un rango que satisface $0,5 < L/W$.
- 15 3. Soplador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que se caracteriza porque una disposición de las palas de impulsor del impulsor (7) de flujo axial es una disposición de paso no uniforme.
- 20 4. Unidad de exterior de acondicionador de aire del tipo de soplado ascendente que se caracteriza por comprender el soplador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

Fig.1

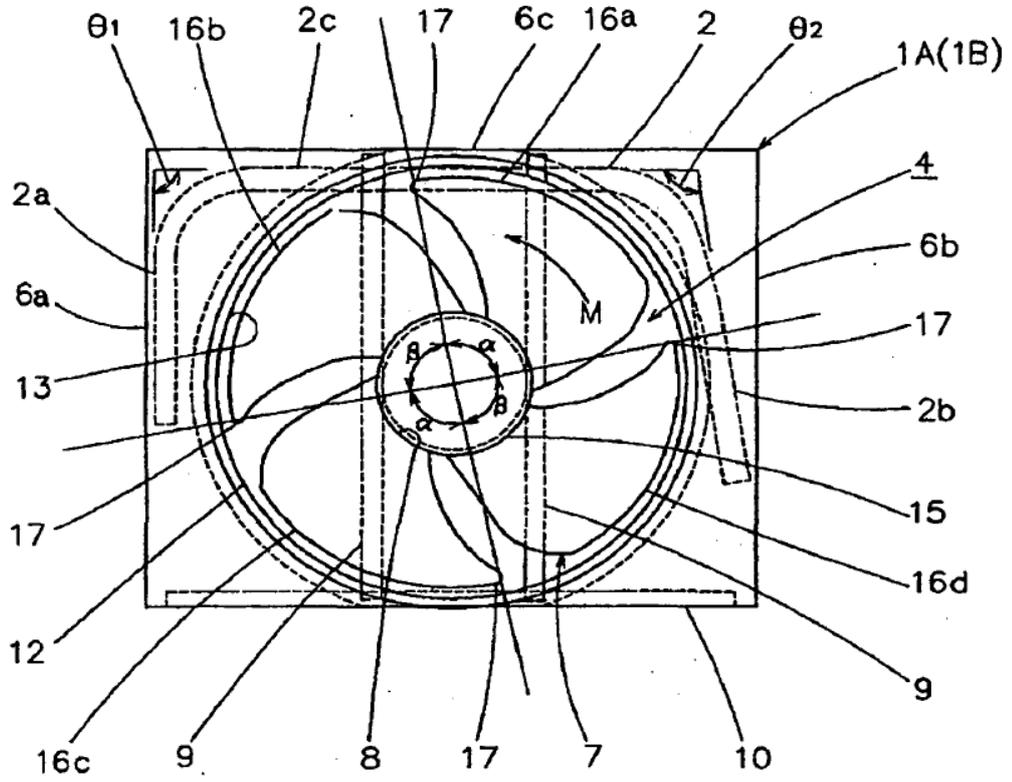


Fig.2

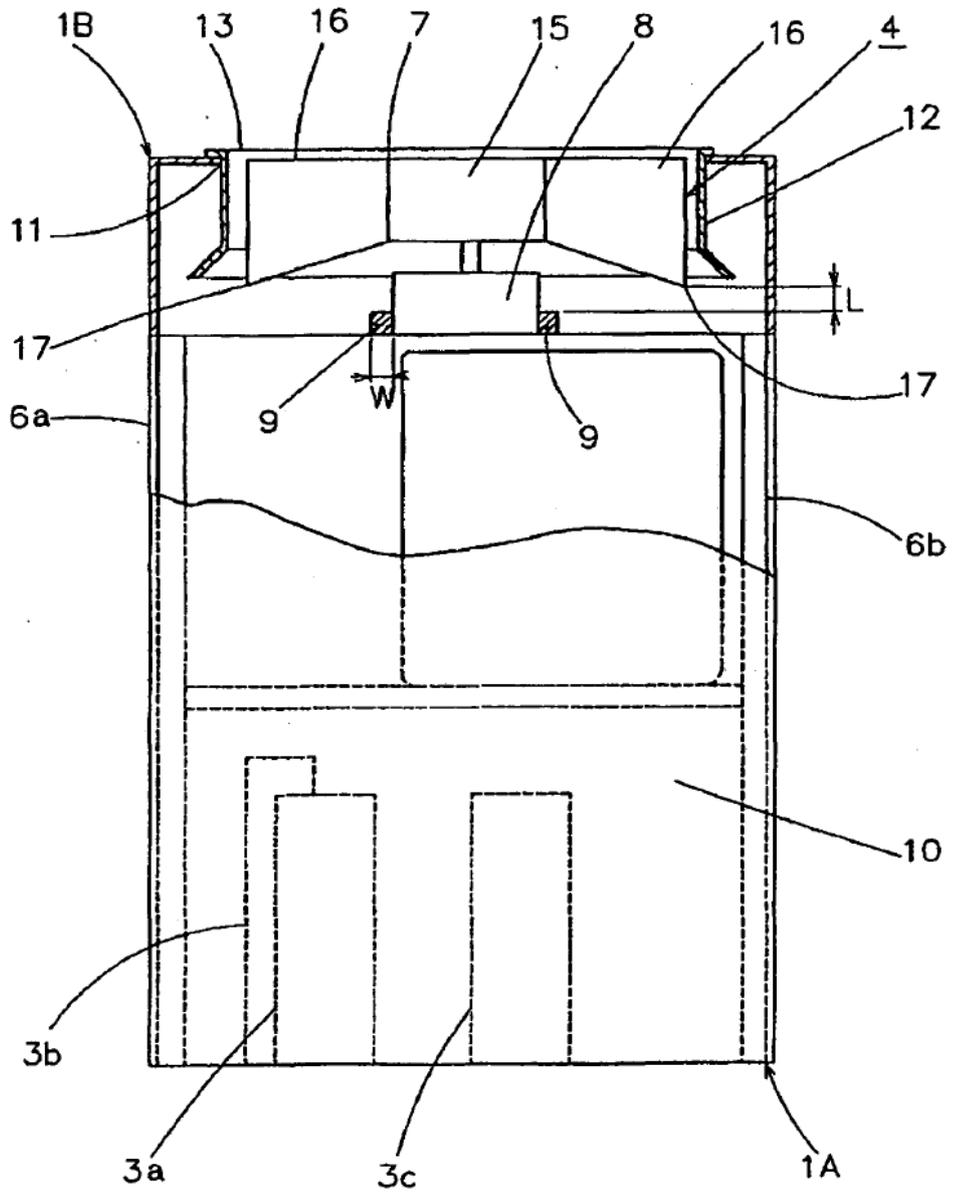


Fig.3

