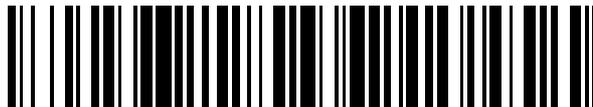


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 983**

51 Int. Cl.:

F04D 29/30 (2006.01)

F04D 29/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2011 PCT/JP2011/001718**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011 WO11121943**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2011 E 11762195 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2554850**

54 Título: **Turboventilador y aparato de aire acondicionado interior equipado el mismo**

30 Prioridad:

29.03.2010 JP 2010074052

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

12.03.2020

73 Titular/es:

**mitsubishi electric corporation (100.0%)
7-3 Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**IKEDA, TAKASHI;
TADOKORO, TAKAHIDE;
TAKAGI, MASAHIKO y
KURIHARA, MAKOTO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 747 983 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

Turboventilador y aparato de aire acondicionado interior equipado el mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a turboventiladores y unidades interiores de aparatos de aire acondicionado que incluyen los mismos y en particular a un turboventilador que envía aire humidificado y deshumidificado o aire calentado o enfriado y una unidad interior de un aparato de aire acondicionado, incluyendo la unidad interior el turboventilador.

Técnica antecedente

10 Hasta ahora, los turboventiladores que incluyen paletas de ventilador con formas tridimensionales han sido ampliamente empleados como ventiladores que envían aire incluidos en unidades interiores de equipos de aire acondicionado disimulados en el techo. Específicamente, un turboventilador está configurado para introducir aire desde una parte del mismo en el lado circunferencial interior y para impulsar el aire hacia el lado circunferencial exterior del mismo e incluye una placa principal con forma de disco, una carcasa con forma de anillo que está vuelta hacia la placa principal, y una pluralidad de paletas (alas) teniendo cada una dos extremos de la misma conectados a la placa principal y a la carcasa, respectivamente. Varias invenciones han sido reveladas como respuesta a las demandas de un funcionamiento más silencioso (reducción de ruido).

15 Por ejemplo, existe una tecnología en la que una parte de borde exterior de cada paleta que se extiende en la dirección de la anchura de la paleta tiene una "forma de diente de sierra" definida por una línea inclinada alternativamente hacia dos lados en la dirección longitudinal de la paleta (véase la Literatura de Patente 1, por ejemplo).

20 En otra tecnología, cada paleta tiene, en una parte de borde posterior de una superficie delantera (superficie de presión positiva) de la misma en la dirección de rotación, una pluralidad de "nervios" dispuestos paralelos entre sí a intervalos predeterminados y que se extienden en una dirección perpendicular al árbol de rotación (véase la Literatura de Patente 2, por ejemplo).

25 En todavía otra tecnología, cada paleta tiene "costillas" dispuestas sobre toda o sobre una parte del lado de la superficie de recepción de presión de la misma en un árbol de rotación del impulsor (véase la Literatura de patente 3, por ejemplo).

Lista de menciones

Literatura de patente

30 Literatura de Patente 1: Patente Japonesa N° 3092554 (páginas 4 a 5 y la Fig. 1)

Literatura de Patente 2: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada N° 9-126190 (página 3 y Fig. 1).

Literatura de Patente 3: Patente Japonesa N° 2669448 (páginas 3 a 4 y Fig. 1).

El documento JP2006002691A proporciona un impulsor capaz que conseguir un bajo ruido sin deteriorar en gran medida la eficiencia de succión.

35 Compendio de la invención

Problema técnico

40 Sin embargo, el turboventilador descrito en la Literatura de Patente 1 tiene el siguiente problema. Dado que el turboventilador tiene cortes "con forma de diente de sierra" en la parte de borde posterior de cada paleta, la longitud de la cuerda de paleta aumenta y disminuye alternativamente. Por lo tanto, el flujo de aire se concentra en posiciones de la parte con forma el diente de sierra en donde la longitud de la cuerda es corta. Por lo tanto, el área de la paleta es sustancialmente más pequeña que una paleta que no tiene cortes con forma de diente de sierra, y la eficiencia de envío de aire se reduce. Por lo tanto, la velocidad de rotación del ventilador necesita ser incrementada para que sea enviada una cantidad requerida de aire. Como resultado, la fricción entre el flujo de aire y la pared de la paleta aumenta, perturbando el flujo de aire. En consecuencia, se genera ruido (el ruido se hace más fuerte).

45 El turboventilador descrito por la Literatura de Patente 2 tiene el siguiente problema. Cada paleta del turboventilador tiene, en la parte de borde posterior de la superficie delantera (superficie de presión positiva) de la misma en la dirección de rotación, una pluralidad de "nervios" dispuestos paralelos entre sí a intervalos predeterminados y que se extienden en la dirección perpendicular al árbol de rotación. Por lo tanto, el flujo de aire en la superficie de presión positiva de la paleta colisiona con los nervios o se desplaza sobre los nervios y es, de este modo, separado significativamente. En consecuencia, los vórtices de oscilantes o de Kármán se hacen mayores, y se genera ruido (el ruido se hace más fuerte).

El turboventilador descrito por la Literatura de Patente 3 tiene el siguiente problema. Cada paleta tiene, sobre toda o sobre una parte de la superficie delantera (superficie de presión positiva) de la misma en la dirección de rotación, "costillas" en forma de ranuras finas en una dirección perpendicular al árbol de rotación. Por lo tanto, el aire fluye a lo largo de las costillas en la superficie de presión positiva de la paleta, mientras que se produce una turbulencia de cizalla en la parte de borde posterior de la paleta, es decir, la punta de la paleta en el lado circunferencial exterior, debido a que la superficie presión positiva y la superficie presión negativa de la paleta se juntan (las superficies comparten el borde posterior de la paleta) produciendo una diferencia de la velocidad entre el flujo de aire a lo largo de la superficie de presión positiva de la paleta y el flujo de aire a lo largo de la superficie de presión negativa de la paleta. En consecuencia, los vórtices oscilantes crecen, y se genera ruido (el ruido se hace más fuerte).

5

10 Existe otro problema en el caso en el que las costillas estén dispuestas sobre la totalidad de la superficie de presión positiva de la paleta. En un área alrededor de una parte de borde delantera de la paleta que está cerca de la carcasa, el aire introducido no fluye a lo largo de las costillas. Por lo tanto, se produce la separación de flujo en el área anterior, y se genera ruido (el ruido se hace más fuerte).

15 La presente invención tiene como objetivo resolver los problemas anteriores y proporcionar un turboventilador cuyas paletas tengan un área suficiente y que genere menos ruido, y una unidad interior de un aparato de aire acondicionado que incluya el turboventilador.

Solución al problema

20 Un turboventilador de acuerdo con la presente invención está definido en la reivindicación 1, e incluye una placa principal con forma de disco que tiene una protuberancia que sobresale en una región predeterminada que contiene un eje de rotación; una carcasa con forma de anillo que está vuelta hacia la placa principal; y una pluralidad de paletas, teniendo cada una dos extremos de la misma unidos a la placa principal y a la carcasa, respectivamente.

25 Un borde de paleta posterior de cada una de las paletas reside en un cilindro virtual definido por una circunferencia exterior del disco y una circunferencia exterior de la carcasa. Un borde delantero de paleta de la paleta reside en una posición más cerca al eje de rotación que al borde posterior de paleta. Una línea virtual que conecta el borde posterior de paleta y el borde delantero de paleta está inclinada con respecto a una línea radial que se extiende desde el eje de rotación.

Una superficie circunferencial exterior de paleta que es una superficie de presión positiva de la paleta más alejada del eje de rotación tiene una pluralidad de ranuras horizontales de borde posterior que tienen longitudes predeterminadas que alcanzan el borde posterior de paleta.

30 Las ranuras horizontales de borde posterior se extienden perpendicularmente al eje de rotación y se envuelven alrededor de un extremo del borde posterior de paleta hasta una superficie circunferencial interior de paleta que es una superficie de la paleta más cerca del eje de rotación.

Efectos ventajosos de la invención

35 En el turboventilador de acuerdo con la presente invención, la parte del borde posterior de paleta de la superficie circunferencial exterior de paleta, que es una superficie de presión positiva de paleta, tiene una pluralidad de ranuras horizontales del borde posterior que se extienden perpendicularmente al centro de rotación y que tienen longitudes predeterminadas. Las ranuras horizontales de borde posterior se envuelven alrededor de la superficie circunferencial interior de paleta, que es una superficie de presión negativa de paleta. Por lo tanto, se producen los siguientes efectos ventajosos.

40 (a) algo del aire que fluye desde la parte de borde trasero de paleta de la superficie de presión negativa de paleta al extremo de borde trasero de paleta fluye dentro de la pluralidad de ranuras horizontales de borde posterior mientras que el otro fluye a lo largo de las superficies de la parte de borde posterior de paleta (superficies que se extienden entre las adyacentes de las ranuras horizontales de borde posterior) al extremo del borde posterior de paleta. Por lo tanto, aunque están dispuestas ranuras horizontales de borde posterior, la reducción en el área de la paleta es muy pequeña y cualesquiera factores que puedan reducir la eficiencia de envío de aire son suprimidos.

45 (b) el aire fluye dentro de las ranuras horizontales de borde posterior. Por lo tanto, el crecimiento de las capas de límite en la superficie de presión positiva de paleta es suprimido.

50 (c) algo del aire que fluye en el lado de la superficie de presión positiva de paleta es suministrado al lado de la superficie de presión negativa de paleta, sobre la que las capas del límite crecen gradualmente desde el lado circunferencial interior de un impulsor hacia el lado circunferencial exterior, (desde el lado de barlovento hacia el lado de sotavento) por medio de las partes que envuelven la ranura. Esto evita que se produzca la separación del flujo de aire en la superficie de presión negativa de paleta y suprime la ocurrencia de turbulencia de cizalla debida a la diferencia entre las velocidades del flujo de aire producidas en la superficie de presión negativa de paleta y la superficie de presión positiva de paleta.

55

(d) por lo tanto, los vórtices oscilantes se hacen pequeños. Los vórtices oscilantes que han sido pequeños son difuminados. De este modo, el ruido generado por el turboventilador es reducido.

5 (e) si un intercambiador de calor está dispuesto en el lado aguas abajo en una dirección de expulsión de aire del turboventilador, el aire que tiene vórtices oscilantes suprimidos fluye al interior del intercambiador de calor. Por lo tanto, el ruido generado en el intercambiador de calor es reducido.

10 (f) si un intercambiador de calor rectangular esta dispuesto de tal manera que rodea el turboventilador, la resistencia de la corriente es relativamente pequeña cuando los extremos del borde posterior de paleta están situados cerca de las esquinas del intercambiador de calor (cuando los extremos del borde posterior de paleta está situado relativamente lejos del intercambiador de calor) y es relativamente grande cuando los extremos de borde posterior de paleta están situados cerca de los centros de los lados del intercambiador de calor (cuando los extremos del borde posterior de paleta están situados relativamente cerca del intercambiador de calor). De este modo, la resistencia de la corriente produce el fenómeno de pulsación.

15 Sin embargo, mientras la resistencia de la corriente está gradualmente aumentando (mientras los bordes de extremo posterior de paleta se están acercando a los centros de los lados), algo de aire fluye al interior de las ranuras horizontales del borde posterior, con lo que el flujo de aire es enderezado. Por lo tanto, la separación de flujo de aire no tiende a producirse. Mientras tanto, aunque la resistencia de corriente está disminuyendo gradualmente (mientras los extremos de borde posterior de paleta se están acercando a las esquinas), un flujo de aire es producido a lo largo de la superficie de paleta. Por lo tanto, la separación del flujo de aire no tiende a producirse. De este modo, incluso si hay cambios en la resistencia de corriente, la ocurrencia de la separación del flujo de aire se reduce. En consecuencia, se reduce el ruido.

20

(g) la presencia de la pluralidad de ranuras horizontales de borde posterior aligera cada paleta (un material que forma la paleta). De este modo se realiza la reducción de peso.

Breve descripción de los dibujos

25 La Fig. 1 es una vista en sección vertical de una unidad interior de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en sección horizontal de la unidad interior de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de un turboventilador de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención.

30 La Fig. 4 incluye una vista en sección vertical esquemática y una vista lateral esquemática del turboventilador ilustrado en la Fig. 3.

La Fig. 5 es una vista lateral aumentada que ilustra una parte de borde delantero de una paleta de un turboventilador ilustrado en la Fig. 3.

La Fig. 6 es una vista en sección horizontal aumentada que ilustra la paleta del turboventilador ilustrado en la Fig. 3.

35 La Fig. 7 es una vista lateral aumentada que ilustra una parte de borde posterior de la paleta del turboventilador ilustrado en la Fig. 3.

La Fig. 8 es un gráfico de rendimiento que ilustra la relación entre la forma de las ranuras horizontales de borde posterior ilustrada en la Fig. 6 y el ruido resultante.

La Fig. 9 incluye otros gráficos de rendimiento, ilustrando cada uno la relación entre la forma de las ranuras horizontales de borde posterior ilustrada en la Fig. 6 y el ruido resultante.

40 La Fig. 10 es una vista lateral esquemática que ilustra una modificación de las ranuras horizontales de borde posterior ilustradas en la Fig. 6.

La Fig. 11 incluye vistas en sección vertical esquemáticas que ilustran otras modificaciones de las ranuras horizontales de borde posterior ilustradas en la Fig. 6.

Descripción de las realizaciones

45 (Realización 1: Unidad Interior y Aparato de Aire Acondicionado)

Las Figs. 1 y 2 ilustran una unidad interior de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. La Fig. 1 es una vista en sección vertical esquemática. La Fig. 2 es una vista en sección horizontal esquemática.

Aunque la presente Realización se refiere a un caso a modo de ejemplo de un aparato de aire acondicionado

disimulado en el techo, la presente invención a se limita al mismo y puede ser aplicable en gran medida a unidades interiores de aparatos de aire acondicionado que incluyen turboventiladores provistos de miembros de pérdida de presión que permiten que el aire fluya a través de los mismos, tales como filtros e intercambiadores de calor, en el lado de entrada de aire y en el lado de salida de aire de los ventiladores.

5 Haciendo referencia la Fig. 1, una unidad interior de un aparato de aire acondicionado (en lo que sigue simplemente denominada también como "unidad interior") 100 está alojada en un rebaje dispuesto en un techo 18 de una habitación 17. Un cuerpo 10 es una carcasa que incluye una placa superior rectangular 10a y una placa lateral 10b que está de pie desde la circunferencia de la placa superior 10a. Un lado del cuerpo 10 opuesto a la placa superior 10a está abierto, con un panel decorativo 11 dispuesto sobre lado que tiene la abertura.

10 Esto es, la unidad interior 100 está dispuesta en el techo 18 en una orientación tal que la placa superior 10a reside en el lado superior y el panel decorativo 11 reside en el lado inferior. En este estado, la superficie inferior del panel decorativo 11 está vuelta (está expuesta) hacia la habitación 17 mientras que sobresale ligeramente de la superficie inferior (una superficie vuelta hacia la habitación 17) del techo 18.

15 El panel decorativo 11 tiene cerca del centro del mismo una rejilla de entrada de aire 11a a través de la cual el aire es introducido en el cuerpo 10, un filtro 12 que captura el polvo incluido en el aire que pasa a través de la rejilla de entrada de aire 11a, y salidas de aire de ventilador de panel 11b dispuestas a lo largo de los respectivos lados del panel decorativo 11. Las salidas de aire de ventilador del panel 11b están provistas de respectivos aspas de dirección de aire 13 que cambian la dirección del aire que es impulsado.

20 Un motor de ventilador 15 está dispuesto en la placa superior 10a. Un turboventilador 1 está fijado al árbol giratorio del motor de ventilador 15. Una boca de campana 14 que define una trayectoria de aire de entrada que se extiende desde la rejilla de entrada de aire 11a hasta el turboventilador 1 está interpuesta entre el filtro 12 y el turboventilador 1.

25 Un intercambiador de calor 16 que tiene una forma sustancialmente de cuadrilátero en vista en planta está dispuesto alrededor de la circunferencia exterior del turboventilador 1. El intercambiador de calor 16 está conectado a una unidad exterior con una tubería de conexión no mostrada.

30 En la unidad interior 100 configurada como se ha descrito anteriormente, cuando el turboventilador 1 es girado, el aire en la habitación 17 es introducido a través de la rejilla de entrada de aire 11a dispuesta en el panel decorativo 11 y pasa a través del filtro 12, en donde el polvo es capturado, al interior de la boca de campana 14 dispuesta en una trayectoria de aire de entrada de cuerpo 10c. Después de pasar a través de la boca de campana 14, el aire es introducido en el turboventilador 1 sustancialmente hacia arriba (sustancialmente paralelo al árbol de rotación del motor de ventilador 15).

35 Posteriormente, el aire es impulsado desde el turboventilador 1 hacia el intercambiador de calor 16 en una dirección sustancialmente horizontal (una dirección sustancialmente perpendicular al árbol de rotación del motor de ventilador 15). El aire que ha sido sometido a intercambio de calor para el calentamiento o el enfriamiento o ha sido deshumidificado en el intercambiador de calor 16 (es decir, a el equipo de aire acondicionado) pasa a través de una trayectoria de aire de salida de cuerpo 10d y las salidas de aire de ventilador de panel 11b y es impulsado a la habitación 17 mientras que la dirección del mismo es controlada por las aspas de direccionamiento del aire 13.

El turboventilador 1 será descrito con detalle en la Realización 2.

(Realización 2: Turboventilador)

40 Las Figs. 3 a 11 ilustran un turboventilador de acuerdo con la realización 2 de la presente invención. La Fig. 3 es una vista en perspectiva esquemática. La Fig. 4 incluye una vista en sección vertical esquemática y una vista lateral esquemática. La Fig. 5 es una vista lateral aumentada de una parte (una parte de borde delantero de paleta). La Fig. 6 es una vista en sección horizontal aumentada de una parte (una paleta). La Fig. 7 es una vista lateral aumentada de una parte (una parte del borde posterior de paleta). Las Figs. 8 y 9 son gráficos de rendimiento, ilustrando cada uno la relación entre la forma de una parte (ranuras horizontales de borde posterior) y el ruido resultante. La Fig. 10 es una vista lateral esquemática que ilustra una modificación de una parte (en las ranuras horizontales de borde posterior). La Fig. 11 incluye vistas en sección vertical esquemáticas que ilustran otras modificaciones de la parte (las ranuras horizontales de borde posterior).

50 En los dibujos, los mismos o correspondientes elementos están designados con los mismos números de referencia, y alguna descripción de los mismos se omite.

55 Como materia de conveniencia descriptiva, las Figs. 3 a 7 y 10 ilustran el turboventilador en una orientación tal que el aire es introducido desde el lado superior de la página hacia el lado inferior de la misma y es impulsado al exterior en una dirección sustancialmente horizontal contra la página; esto es, el turboventilador está orientado boca abajo en comparación con la orientación del turboventilador 1, ilustrada en la Fig. 1 (Realización 1), instalado en la unidad interior 100.

Haciendo referencia las Figs. 3 y 4, el turboventilador 1 incluye una placa principal sustancialmente con forma de disco 2 que tiene una parte central de la misma que sobresale en una forma de montículo, una carcasa sustancialmente con forma de anillo 3 que está vuelta hacia la placa principal 2, y una pluralidad de paletas 4 unidas a la placa principal 2 y a la carcasa 3.

- 5 La carcasa 3 tiene sustancialmente forma de trompeta (teniendo un cuerpo con forma de anillo una forma sustancialmente de arco en vista en sección). La abertura central de la carcasa 3 sirve como entrada de aire de ventilador 1a. De este modo, la carcasa 3 proporciona una pared de guía de aire de entrada.

La placa principal 2 está provista integralmente de una protuberancia 2a en la parte superior de la parte sobresaliente central de la misma. La protuberancia 2a sirve como parte de fijación a la que está fijado el árbol de rotación del motor de ventilador 15. En lo que sigue, el centro del árbol de rotación está denominado como "centro de rotación O".

Las paletas 4 tienen cada una, una forma estrechada en la que un espesor T de la misma (la distancia entre la superficie circunferencial exterior de paleta (superficie de presión positiva de paleta) y una superficie circunferencial interior de paleta (superficie de presión negativa de paleta) en una sección horizontal tomada en una dirección perpendicular al árbol de rotación) disminuye en la dirección de la altura desde la placa principal 2 hacia la carcasa 3. Cada paleta 4 tiene una estructura hueca con una cavidad dispuesta en la misma. La cavidad comunica con una abertura dispuesta en la placa principal 2 y está abierta la superficie inferior de la placa principal 2 (al exterior de un impulsor).

Un área encerrada por cada par de paletas adyacentes 4, la carcasa 3, y la placa principal 2 sirve como trayectoria de flujo de aire. El extremo circunferencial exterior de la trayectoria de flujo de aire sirve como salida de aire de ventilador 1b.

(Parte de Borde Delantero de Paleta)

Haciendo referencia las Figs. 5 a 7, una parte de borde delantero de paleta 4a de la paleta 4 está configurada como sigue. Una parte de la superficie circunferencial exterior de paleta (correspondiente a la superficie de presión positiva de paleta) 4c más cerca de la placa principal 2 permanece sustancialmente vertical a la placa principal 2. Una parte entre la superficie circunferencial exterior de paleta 4c más cerca de la carcasa 3 está inclinada gradualmente alejándose del centro de rotación O mientras se extiende hacia la carcasa 3 (la parte está curvada hacia fuera en la dirección radial mientras se extiende hacia arriba). La superficie circunferencial interior de paleta (correspondiente a la superficie de presión negativa de paleta) 4d está generalmente curvada (doblada) hacia fuera en la dirección radial sobre la totalidad de la misma en la dirección de la altura desde la placa principal 2 a la carcasa 3, siendo la curva más significativa que la de la superficie circunferencial exterior de paleta 4c.

En la presente memoria, una región de la parte de borde delantero de paleta 4a en el lado de la superficie circunferencial interior de paleta (correspondiente a la superficie de presión negativa de paleta) 4d está referida como "extremo de borde delantero de paleta 4a1", y una línea que se extiende en la dirección de altura de tal manera que traza el centro del espesor del extremo de borde delantero de paleta 4a1 está referida como "línea de combadura vertical Q1".

En un plano que contiene la línea de combadura vertical Q1, el ángulo formado entre la línea de combadura vertical Q1 y el centro de rotación O (correspondiente a una línea virtual O' definida en el plano anterior y que es paralela al centro de rotación O) está denominada como "ángulo de curvatura α_1 en el extremo del borde delantero de paleta 4a1".

La junta entre la placa 4 y la carcasa 3 en el lado circunferencial interior (un punto desde el cual la paleta 4 empieza a estar separada de la carcasa 3) está denominada como "junta de lado de carcasa de paleta 4g". En una sección que pasa a través de la junta de lado de carcasa de paleta 4g, una línea que se extiende en la dirección de altura de tal manera que traza el centro de espesor está referida como "línea de combadura vertical Q2 (no ilustrada)".

45 En un plano que contiene la línea de combadura vertical Q2, el ángulo formado entre la línea de combadura vertical Q2 y el centro de rotación O (correspondiente a la línea virtual O' dispuesta en el plano anterior y que es paralela al centro de rotación O) está referida como "ángulo de curvatura α_2 en la junta de lado de carcasa de paleta 4g".

En este caso, el "ángulo de curvatura α_2 en la junta de lado de carcasa de paleta 4g" es más pequeño que el "ángulo de curvatura α_1 en el extremo de borde delantero de paleta 4a1". Además, los ángulos de curvatura α aumentan gradualmente hacia el centro del impulsor (el centro de rotación O). Además, una parte de borde delantero del lado de carcasa de paleta 4a2 se curva hacia el lado exterior del turboventilador 1 (en una dirección alejándose del centro de rotación O) mientras se extiende hacia dentro.

En el turboventilador 1 configurado como se ha descrito anteriormente, el extremo de borde delantero de paleta 4a1 (un extremo en el que la superficie circunferencial exterior de paleta (superficie de presión positiva de paleta) 4c y la superficie circunferencial interior de paleta (superficie de presión negativa de paleta) 4d se juntan la una con la otra) se curva hacia el lado exterior del impulsor (en la dirección alejándose del centro de rotación O) mientras se extiende

desde la placa principal 2 hacia la carcasa 3. Por lo tanto, es favorecida la inducción de aire que va a ser introducido, con lo que la ocurrencia de la separación de flujo debida al impacto en la entrada de aire que suprimida. Esto es, el flujo de aire producido en la dirección vertical (sustancialmente paralela al centro de rotación O) en la trayectoria de aire de entrada de cuerpo 10c puede ser suavemente redirigido hacia la salida de aire ventilador 1b en una dirección sustancialmente horizontal (de manera sustancialmente perpendicular al centro de rotación O) sin que sea separado. En consecuencia, el turboventilador 1 genera menos ruido. Por lo tanto, la unidad interior 100 que incluye el turboventilador 1 funciona silenciosamente y proporciona una comodidad mejorada.

(Forma en Sección de la Paleta)

La forma en sección de la paleta 4 se describirá a continuación en base a las siguientes definiciones. En una sección horizontal tomada cerca de la junta entre en la paleta de parte del borde posterior 4 y la placa principal 2 (correspondiente a una sección tomada en la posición de corte Y-Y ilustrada en la Fig. 4), una línea que se extiende de una manera tal que traza el centro del espesor está denominada como "línea de combadura horizontal P1". La intersección de la línea de combadura horizontal P1 y el extremo de borde delantero de paleta 4a1 está denominada como "punto de extremo de lado de placa principal 4a11 de la parte de borde delantero de lado circunferencial interior de placa". La intersección de la línea de combadura horizontal P1 y la parte de borde posterior de paleta 4b está denominada como "punto de extremo de lado de placa principal 4b11 de la parte del borde posterior de paleta". Una línea que conecta el punto de extremo de lado de placa principal 4a11 de la parte de borde delantero de lado circunferencial interior de paleta y el punto de extremo de lado de paleta principal 4b11 de la parte de borde posterior de paleta está denominada como "cuerda de paleta de lado de placa principal 4e1" (véase la Fig. 6).

(Parte de Borde Posterior de Paleta)

La superficie circunferencial exterior de paleta 4c de la paleta 4 tiene una pluralidad de ranuras horizontales de borde posterior 5 que se extienden en la dirección horizontal (en un plano perpendicular al centro de rotación O) y que tienen una longitud predeterminada L2 que alcanza la parte de borde posterior de paleta 4b. Las ranuras horizontales de borde posterior 5 se envuelven alrededor de las partes de envuelta de ranura 5b, que está dispuesta en el extremo terminal de la parte de borde posterior de paleta 4b, hasta la superficie circunferencial interior de paleta 4d.

Esto es, las ranuras horizontales de borde posterior 5 son cada una a una combinación de una parte de ranura (una parte rebajada, en lo que sigue denominada como "parte rebajada de ranura") 5a provista de una profundidad predeterminada en la superficie circunferencial exterior de paleta 4c y la parte envuelta de ranura 5b. Por consiguiente, la parte inferior de la parte rebajada de ranura 5a se sitúa cerca de la superficie circunferencial interior de paleta 4d. Por lo tanto, el espesor de la paleta 4 en la parte rebajada de ranura 5a es pequeño (véase la Fig. 6).

Aquí, como materia de conveniencia en la siguiente descripción, la longitud de la cuerda de paleta de lado de placa principal 4e1 está referida como cuerda de paleta de lado de placa principal L, la longitud de la ranura horizontal de borde posterior 5 está designada con L2, y la distancia sobre la superficie circunferencial exterior de paleta a 4c desde el punto de extremo el lado de placa principal 4a11 de la parte del borde delantero de lado circunferencial interior de paleta hasta un punto desde el cual la ranura horizontal de borde posterior 5 empieza a extenderse (estrictamente, la distancia lineal en una dirección paralela a la cuerda de paleta de lado de placa principal 4e1) está designada por L1. Entonces, " $L = L1 + L2$ " se mantiene. Además, la longitud de la parte de envuelta de ranura 5b esta designada con L3.

La Fig. 6 ilustra una de las ranuras horizontales del borde posterior 5 que está más cerca de la placa principal 2 en la dirección de altura. Hay otra pluralidad de ranuras horizontales de borde posterior 5 dispuestas en posiciones más alejadas de la placa principal 2 en la dirección de altura y que se extienden paralelas entre sí (véase las Figs. 4 y 7).

Esto es, permitiendo que la distancia entre la placa principal 2 y la carcasa 3 en la parte de borde posterior de paleta 4b sea denominada como altura del borde posterior de paleta (en lo que sigue referida como "altura de salida de aire de ventilador") H, las ranuras horizontales de borde posterior 5 están dispuestas en una región de la parte de borde posterior de paleta 4b que se extiende hacia arriba desde la placa principal 2 hasta una posición definida por una distancia H1 y en una región de la parte del borde posterior de paleta 4b que se extiende hacia abajo desde la carcasa 3 hasta una posición definida por una distancia H2.

Si la distancia H2 que define la región más cerca de la carcasa 3 en donde las ranuras horizontales de borde posterior 5 están dispuestas está establecida en la mitad de la altura de salida de aire de ventilador H o menor (0 a 50%), se producen los siguientes efectos.

Entonces, aquí, como una materia de conveniencia en la siguiente descripción, la altura de la ranura horizontal de borde posterior 5 (correspondiente a la anchura de la parte rebajada de ranura 5a en la dirección de altura) está referida como anchura de ranura D1, y la anchura, en la dirección de la altura, de una parte de superficie de ranura interior 6 que se extiende entre las adyacentes en las partes rebajadas de ranura 5a está denominada como intervalo de ranura D2.

En un plano horizontal en cada una de las diferentes posiciones en la dirección de la altura, un borde más cercano al centro de rotación O en donde la superficie circunferencial exterior de paleta 4c y la superficie circunferencial interior de paleta 4d se reúnen está referido como "extremo de borde delantero de paleta 4a1", un borde más alejado del centro de rotación O está denominado como "extremo de borde posterior de paleta 4b1", y una línea que conecta los dos está denominada como "cuerda de paleta 4e". Para las ranuras horizontales de borde posterior 5 dispuestas en respectivas posiciones en la dirección de altura, la longitud de la cuerda de paleta 4e está también designada por "L" (realmente, la longitud de la cuerda de paleta 4e no es necesariamente uniforme y puede variar con la posición en la dirección de la altura).

Como se ha descrito anteriormente, la pluralidad de ranuras horizontales de borde posterior 5 dispuestas en la parte de borde posterior de paleta 4b del turboventilador 1 incluye cada una la parte de ranura rebajada 5a dispuesta en la superficie circunferencial exterior de paleta (superficie de presión positiva de paleta) 4c y que se extiende en la dirección horizontal y la parte de envuelta de ranura 5b que conecta la superficie circunferencial exterior de paleta (superficie de presión positiva de paleta) 4c y la superficie circunferencial interior de paleta (superficie de presión negativa de paleta) 4d entre sí en el punto extremo de la parte de borde posterior de paleta 4b.

Por lo tanto, a diferencia de la técnica anterior que emplea una paleta con forma de diente de sierra (Literatura de Patente 1), el área de la paleta no es reducido. Además, dado que el aire fluye al interior de la parte rebajada de ranura 5a, a la velocidad del flujo de aire es incrementada y el flujo de aire es enderezado.

Además, dado que el lado de presión positiva de paleta y el lado de presión negativa de paleta están conectados entre sí en la parte envuelta de ranura 5b, el flujo de aire es difundido con cambios en la resistencia de corriente. En consecuencia, la separación del flujo de aire no tiende a producirse, lo que conduce a una reducción del ruido.

Específicamente, el flujo de aire a lo largo de la superficie circunferencial exterior de paleta 4c es inducido al interior de la parte rebajada de ranura 5a dispuesta en el lado de la superficie circunferencial exterior de paleta 4c más cerca de la parte de borde posterior de paleta 4b, con lo que la ocurrencia de la separación de flujo de aire se suprime. En este caso, existe una diferencia entre la velocidad de flujo de aire que pasa a través de la parte rebajada de ranura 5a y la velocidad del flujo de aire a lo largo de la parte de superficie de ranura interior 6 (superficie circunferencial exterior de paleta 4c) que se extiende entre las adyacentes de las partes rebajadas de ranura 5a. Por lo tanto, el flujo de aire que oscila desde la parte de extremo de borde posterior de la parte rebajada de ranura 5a hacia el lado exterior (vórtices oscilantes en el borde posterior) y el flujo de aire que oscila desde la parte de extremo de borde posterior de la superficie circunferencial exterior de paleta 4c hacia el lado exterior (vórtices oscilantes en el borde posterior) interfieren entre sí y cada uno se rompe. En consecuencia, no son producidos vórtices oscilantes turbulentos de forma fuerte. Por consiguiente, el ruido se reduce.

En particular, cuando el aire fluye desde la entrada de aire de ventilador 1a del turboventilador 1 hacia la salida de aire de ventilador 1b a lo largo de la superficie curvada de la carcasa 3, el flujo de aire puede no ser redirigido de manera suficiente y puede ser separado ligeramente sobre un lado de la salida de aire de ventilador 1b más cerca de la carcasa 3. Incluso en tal caso, las ranuras horizontales del borde posterior 5 enderezan el flujo de aire. De este modo la ocurrencia de separación de flujo se suprime, y el ruido se reduce.

Como se ilustra en la Fig. 7, el "punto de extremo de lado de placa principal 4b11 de la parte de borde posterior de paleta" en donde la parte de borde posterior de paleta 4b y la placa principal 2 están unidas entre sí se sitúa en, en una dirección de rotación A, una posición delante de un "punto de extremo de lado de carcasa 4b12 de la parte de borde posterior de paleta" en donde la parte de borde posterior de paleta 4b y la carcasa 3 están unidas entre sí.

Por lo tanto, algo de aire es inducido hacia la carcasa 3, con lo que la distribución de velocidad del viento tiende hacerse uniforme en la dirección de altura en la salida de aire de ventilador 1b. Mientras tanto, la presencia de ranuras horizontales de borde posterior 5 permite que el aire fluya suavemente en la dirección radial y de este modo suprime la deflexión de flujo de aire hacia la carcasa 3. Por lo tanto, el flujo de aire se hace más uniforme y se ve menos afectado por los cambios en la resistencia de corriente, lo que conduce a una reducción de ruido adicional.

En consecuencia, el turboventilador 1 y la unidad interior 100 generan muy bajo ruido con menos cambio en el nivel de ruido que puede ser causado por la turbulencia.

(Característica de Rendimiento)

Haciendo referencia la Fig. 8, el eje horizontal representa la relación de la longitud L2 de la ranura horizontal de borde posterior 5 con respecto a la cuerda de paleta de lado de placa principal L ($L2/L$), y el eje vertical representa la relación del ruido generado por el turboventilador 1 que tiene la ranuras horizontales del borde posterior 5 respecto al ruido generado por un turboventilador que no tiene ranuras horizontales de borde posterior 5, (en lo que sigue referido como "ruido resultante").

Cuando la longitud L2 de la ranura horizontal de borde posterior 5 es larga ($L2 \geq 0,5xL$), el incremento en la presión estática aplicada a la superficie circunferencial exterior de paleta 4c es pequeño. Por tanto, la eficiencia de envío de aire se reduce. Por consiguiente, la velocidad de rotación del ventilador necesita ser incrementada para que una cantidad de aire requerida sea enviada. Como resultado, la fricción de pared de la paleta aumenta, perturbando el

flujo de aire. En consecuencia, se genera ruido (el ruido se hace más fuerte).

Por el contrario, cuando la longitud L_2 de la ranura horizontal del borde posterior 5 es corta ($L_2 \leq 0,1$), la parte rebajada de ranura 5a es también corta. Por lo tanto, el grado de los efectos descritos anteriormente (enderezamiento de flujo de aire y prevención de la separación de flujo) es bajo.

- 5 Por lo tanto, la longitud L_2 de la ranura horizontal del borde posterior 5 está preferiblemente establecida entre el 10% y 50% de la longitud de cuerda de paleta L ($0,1 \times L \leq L_2 \leq 0,5 \times L$). De este modo, el turboventilador 1 y la unidad interior 100 generan mucho menos ruido sin reducción en la eficiencia de envío de aire.

10 Haciendo referencia la Fig. 9(a), el eje horizontal representa la relación de la anchura de ranura D_1 de la ranura horizontal del borde posterior 5 respecto al intervalo de ranura D_2 (D_1/D_2), y el eje vertical representa el ruido resultante.

Cuando la anchura de ranura D_1 de la ranura horizontal de borde posterior 5 es mayor que el intervalo de ranura D_2 ($D_1/D_2 \geq 1,0$), una gran cantidad de aire fluye al interior de la parte rebajada de ranura 5a y la cantidad de aire que fluye a lo largo de la parte de superficie de inter-ranura 6 es reducida. Por lo tanto, el flujo de aire en la otra área a lo largo de la superficie circunferencial exterior de paleta 4c se hace inestable.

- 15 Por el contrario, cuando la anchura de ranura D_1 es menor que el intervalo de ranura D_2 ($D_1/D_2 \leq 0,2$), la cantidad de aire que fluye al interior de la ranura horizontal de borde posterior 5 es demasiado pequeña y el flujo de aire alrededor de la parte de borde posterior de paleta 4b de la paleta no es difundido de manera suficiente. En consecuencia, los vórtices oscilantes crecen más en el borde posterior, aumentando el ruido.

20 Por lo tanto, la anchura de ranura D_1 y el intervalo de ranura D_2 preferiblemente satisfacen al menos una relación de " $0,5 \times D_2 \leq D_1 \leq 1,0 \times D_2$ ". De este modo, el turboventilador 1 y la unidad interior 100 generan menos ruido.

25 Haciendo referencia la Fig. 9(b), el eje horizontal representa la relación de la anchura de ranura D_1 respecto a la altura del ventilador H (D_1/H), y el eje vertical representa el ruido resultante. Específicamente, cuando la relación (D_1/H) es demasiado pequeña, el ruido resultante aumenta (el ruido resultante se convierte en un valor positivo grande) debido a que el aire no fluye al interior de la ranura horizontal de borde posterior 5. Por el contrario, cuando la relación (D_1/H) es demasiado grande, el ruido es generado debido a que una excesiva cantidad de aire fluye al interior de la ranura horizontal de borde posterior 5 y el efecto de enderezamiento del flujo de aire se elimina. Esto significa que existe un rango óptimo para la relación entre la anchura de ranura D_1 y la altura de salida de aire de ventilador H . Específicamente, como se ilustra en la Fig. 9(b), la relación (D_1/H) está preferiblemente establecida entre el "2% y el 5%".

30 (Modificaciones de las Ranuras Horizontales de Borde Posterior)

35 Haciendo referencia la Fig. 10, las partes de superficie de inter-ranura 6 incluyen cada una, una superficie continua de inter-ranura 6a que es continua con la superficie circunferencial exterior de paleta 4c, y un saliente de inter-ranura 6b que está dispuesto en una región predeterminada cerca del extremo de la parte de borde posterior de paleta 4b y que sobresale hacia el lado circunferencial exterior. Uno de los salientes de inter-ranura 6b de las partes de superficies de inter-ranura 6 que está dispuesto a una cierta altura tiene una longitud L_4 que es diferente de las longitudes L_4 de otros salientes de inter-ranura 6b de las partes de superficie de inter-ranura 6 que son adyacentes a las mismas en la dirección vertical. Esto es, los salientes de inter-ranura 6b se extienden desde posiciones escalonadas en vista lateral.

40 Por lo tanto, en la parte de borde posterior de paleta 4b, el flujo de aire es difundido debido a que la velocidad del flujo de aire en las ranuras horizontales de borde posterior 5 es diferente de la de los salientes de inter-ranura 6b. La velocidad del flujo de aire es también diferente entre los adyacentes de los salientes de inter-ranura 6b. Por lo tanto, el flujo de aire es difundido. Además, los vórtices oscilantes en el borde posterior interactúan entre sí y se anulan los unos con los otros. De este modo, se realiza la reducción de ruido adicional.

45 Haciendo referencia la Fig. 11(a), el espesor en la parte rebajada de ranura 5a de cada ranura horizontal del borde posterior 5 es sustancialmente el mismo que el espesor de una parte central (que tiene una cavidad) de la paleta 4. Por lo tanto, la profundidad (grado del rebaje) de la parte rebajada de ranura 5a se hace más pequeña (disminuye) hacia la parte de borde posterior de paleta 4b.

50 Haciendo referencia la Fig. 11(b), la profundidad (grado de rebaje) de la parte rebajada de ranura 5a de la ranura horizontal de borde posterior 5 es sustancialmente uniforme. Por lo tanto, el espesor en la parte rebajada de ranura 5a se hace más pequeño (disminuye) hacia la parte de borde posterior de paleta 4b.

Haciendo referencia la Fig. 11(c), la superficie circunferencial interior de paleta 4d tiene un rebaje de tipo de ranura (en lo que sigue denominado como "parte rebajada de ranura del lado de presión negativa") 5c que alcanza la parte de envuelta de ranura 5b. Por lo tanto, en combinación con la parte rebajada de ranura 5a, dispuesta en la superficie circunferencial interna de paleta 4d, son favorecidos los efectos operacionales descritos anteriormente.

Aplicabilidad industrial

De acuerdo con la presente invención, se proporciona suficiente eficiencia de envío de aire, y se suprime la generación de ruido. Por lo tanto, la presente invención es ampliamente aplicable a turboventiladores de diferentes tipos y a unidades interiores de equipos de aire acondicionado para diferentes tipos (no limitados al tipo disimulado en el techo) que incluyen turboventiladores.

Lista de números de referencia

1 a turboventilador, 1a entrada de aire de ventilador, 1b salida de aire de ventilador, 2 placa principal, 2a protuberancia, 3 carcasa, 4 paleta, 4a parte de borde delantero de paleta, 4a1 extremo del borde delantero de paleta, 4a11 punto de extremo de lado de placa principal, 4a2 parte de borde delantero de lado de carcasa, 4b parte de borde posterior de paleta, 4b1 extremo de borde posterior de paleta, 4b11 punto de extremo de lado de placa principal, 4b12 punto de extremo de lado de carcasa, 4c superficie circunferencial exterior de paleta, 4d superficie circunferencial interior de paleta, 4e cuerda de paleta, 4e1 cuerda de paleta de lado el placa principal, 4g junta de lado de carcasa del paleta, 5 ranura horizontal de borde posterior, 5a parte rebajada de ranura, 5b parte de un vueltas de ranura, 5c parte rebajada de ranura del lado de presión negativa, 6 parte de superficie de inter-ranura, 6a superficie continua de inter-ranura, 6b saliente de inter-ranura, 10 cuerpo, 10a placa superior, 10b placa lateral, 10c trayectoria de aire de entrada de cuerpo, 10d trayectoria de aire de flujo de salida del cuerpo, 11 panel decorativo, 11a rejilla de entrada de aire, 11b salida de aire de ventilador de panel, 12 filtro, 13 aspa de direccionamiento de aire, 14 boca de campana, 15 motor de ventilador, 16 intercambiador de calor, 17 habitación, 18 techo, 100 unidad interior, $\alpha 1$ ángulo de curvatura en el extremo de borde delantero de paleta, $\alpha 2$ ángulo de curvatura en la junta del lado de carcasa de paleta, A dirección de rotación, D1 anchura de ranura, D2 intervalo de ranura, H altura de salida de aire de paleta, H1 distancia (región más cerca al plano principal en donde están dispuestas las ranuras horizontales de borde posterior), H2 distancia (región más cerca a la carcasa en donde están dispuestas en las ranuras horizontales de borde posterior), L cuerda de paleta de lado de placa principal (longitud de cuerda de paleta), L1 longitud de cuerda de paleta restada por la longitud de ranura horizontal de borde posterior, L2 longitud de ranura horizontal de borde posterior, L3 longitud de parte del vuelta de ranura, L4 longitud del saliente de inter-ranura, O centro de rotación, P1 línea de combadura horizontal, Q1 línea de combadura vertical, T espesor, Y-Y posición de corte.

REIVINDICACIONES

1. Un turboventilador (1) que comprende una placa principal con forma de disco (2) que tiene una protuberancia (2a) que sobresale en una región predeterminada que contiene un eje de rotación (O); una carcasa con forma de anillo (3) que está vuelta hacia la placa principal (2); y una pluralidad de paletas (4) teniendo cada una dos extremos de la misma unidos a la placa principal (2) y a la carcasa (3), respetivamente,
- 5 en donde un borde posterior de paleta de cada una de las paletas (4) se sitúa en un cilindro virtual definido por una circunferencia exterior del disco y una circunferencia exterior de la carcasa (3), un borde delantero de paleta de la paleta (4) es situado en una posición más cerca al eje de rotación (O) que el borde posterior de paleta, y una línea virtual que conecta el borde posterior de paleta y el borde delantero de paleta está inclinada con respecto a una
- 10 línea radial que se extienden desde el eje de rotación (O), en donde una superficie circunferencial exterior de paleta (4c) que es una superficie de presión positiva de la paleta (4) más alejada del eje de rotación (O) tiene una pluralidad de ranuras horizontales de borde posterior (5) que tienen longitudes predeterminadas que alcanzan el borde posterior de paleta, y
- 15 las ranuras horizontales de borde posterior (5) se extienden perpendicularmente al eje de rotación (O), caracterizado por que las ranuras horizontales de borde posterior (5) se envuelven alrededor de un extremo (4b1) del borde posterior de paleta hasta una superficie circunferencial interior de paleta (4d) que es una superficie de la paleta (4) más cercana al eje de rotación (O).
2. El turboventilador (1) de la reivindicación 1, en donde una longitud (L2) de cada una de las ranuras horizontales de borde posterior (5) está entre el 10% y el 50% de una distancia lineal (L) entre un extremo (4a1) del borde delantero de paleta de la paleta (4) y el extremo (4b1) del borde posterior de paleta ($0,1xL \leq L2 \leq 0,5L$).
- 20 3. El turboventilador (1) de la reivindicación 1 o 2, en donde una anchura de ranura (D1) que es una anchura de cada una de las ranuras horizontales de borde posterior (5) en una dirección paralela a un árbol de rotación está comprendida entre el 50% y el 100% de un intervalo de ranura (D2) que es un intervalo en la dirección paralela al árbol de rotación entre las adyacentes de las ranuras horizontales de borde posterior (5) ($0,5xD2 \leq D1 \leq 1,0xD2$).
- 25 4. El turboventilador (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde una anchura de ranura (D1) que es una anchura de cada una de las ranuras horizontales de borde posterior (5) en una dirección paralela a un árbol de rotación está comprendida entre el 2 y el 5% de una altura de salida de aire de ventilador (H) que es una distancia en una dirección paralela al árbol de rotación entre la placa principal (2) y la carcasa (3) en la parte de borde posterior de paleta (4b) ($0,02xH \leq D1 \leq 0,05xH$).
- 30 5. El turboventilador (1) de la reivindicación 1 o 2, en donde una anchura de ranura (D1) que es una anchura de cada una de las ranuras horizontales de borde posterior (5) en una dirección paralela al árbol de rotación está comprendida entre el 50 y el 100% de un intervalo de ranura (D2) que es un intervalo en la dirección paralela al árbol de rotación entre las adyacentes de las ranuras horizontales de borde posterior (5) ($0,5xD2 \leq D1 \leq 1,0xD2$) y
- 35 está comprendida entre el 2 y el 5% de una altura de salida de aire de ventilador (H) que es una distancia en una dirección paralela al árbol de rotación entre la placa principal (2) y la carcasa (3) en la parte del borde posterior de paleta (4b) ($0,02xH \leq D1 \leq 0,05xH$).
6. El turboventilador (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las ranuras horizontales de borde posterior (5) están formadas en un lado de placa principal del borde posterior de paleta.
- 40 7. El turboventilador (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las ranuras horizontales de borde posterior (5) están formadas en un lado de placa principal y un lado de carcasa del borde posterior de paleta.
8. El turboventilador (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las ranuras horizontales de borde posterior (5) están dispuestas en una región más cerca de la carcasa (3) con respecto a un punto medio entre la placa principal (2) y la carcasa (3).
- 45 9. El turboventilador (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde las partes de superficie de inter-ranura (6) incluidas en la superficie circunferencial exterior (4c) que se extiende entre las adyacentes de las ranuras horizontales de borde posterior (5) incluyen cada una, una superficie continua de inter-ranura (6a) que es continua con la superficie circunferencial exterior de paleta (4c), y un saliente de inter-ranura (6b) que está dispuesto en una región predeterminada cerca de la parte de borde posterior de paleta (4b) y sobresale hacia el lado circunferencial exterior, y
- 50 en donde una longitud del saliente de inter-ranura (6b) dispuesto en una de las partes de superficie de inter-ranura (6) es diferente de una longitud de otro saliente de inter-ranura (6b) dispuesto en otra de las partes de superficie de inter-ranura (6) que es adyacente al primero.

10. Una unidad interior (100) de un aparato de aire acondicionado, que comprende:

una carcasa que tiene una abertura en un lado de la misma;

un turboventilador (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 dispuesto en la carcasa; y

un intercambiador de calor (16) que rodea el turboventilador (1), en donde

5 una trayectoria de aire de entrada (10c) que se extiende desde una parte sustancialmente central de la abertura hasta el turboventilador (1) y

una trayectoria de aire de flujo de salida (10d) que se extiende desde el turboventilador (1) a través del intercambiador de calor (16) hasta una parte periférica de la abertura están formadas.

10

FIG. 1

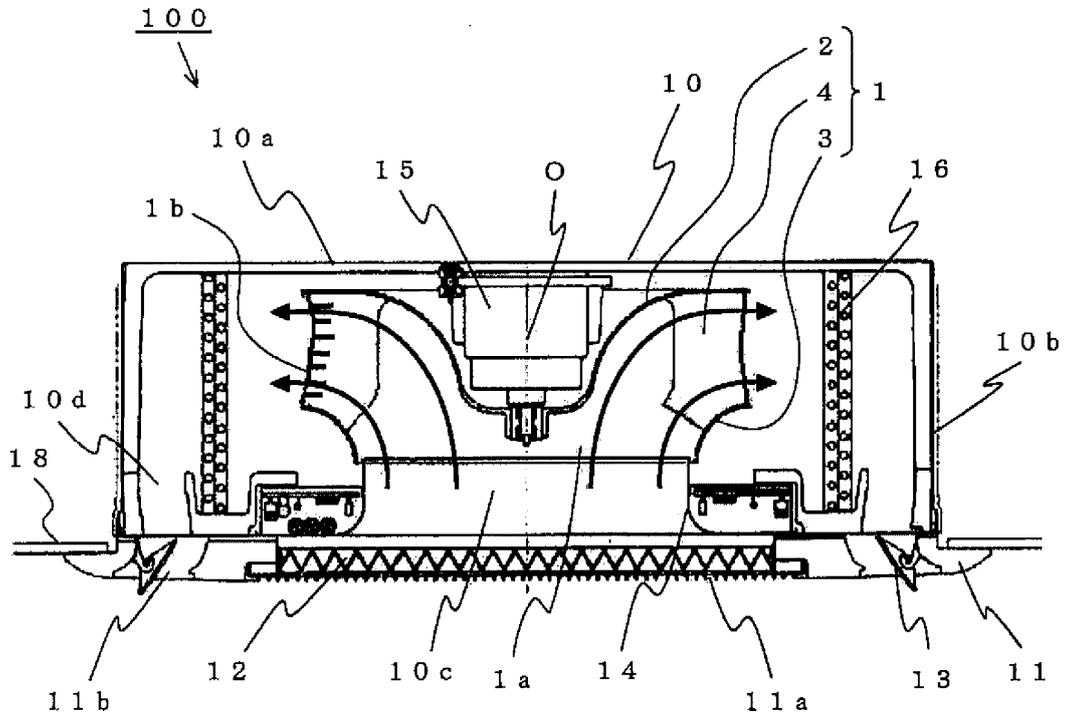


FIG. 2

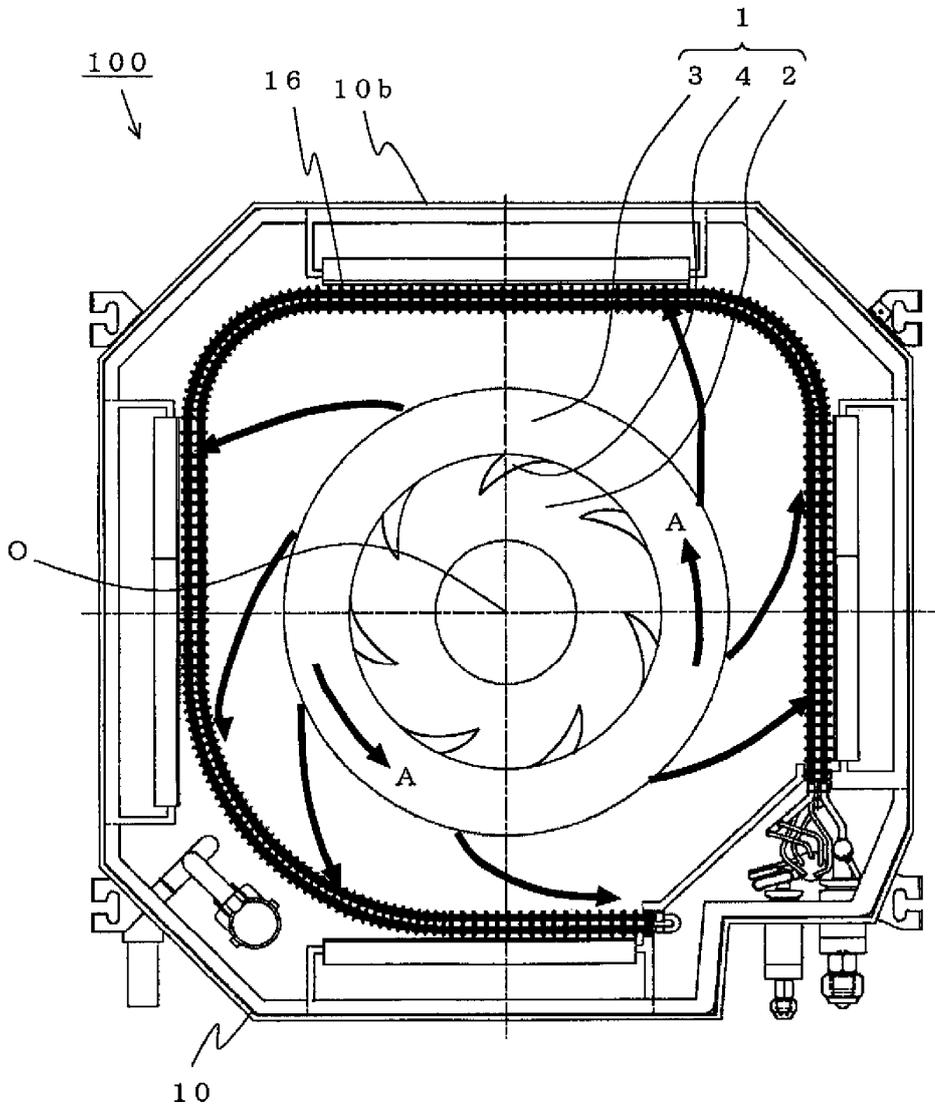


FIG. 3

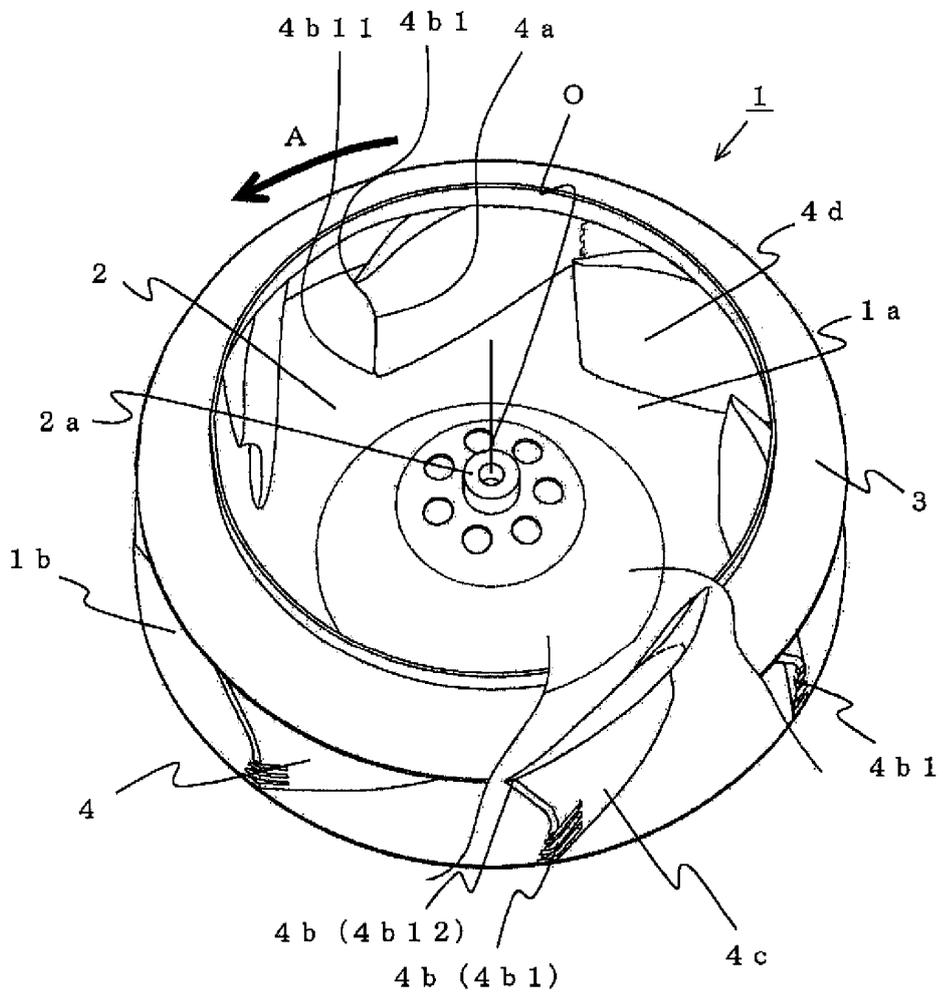


FIG. 4

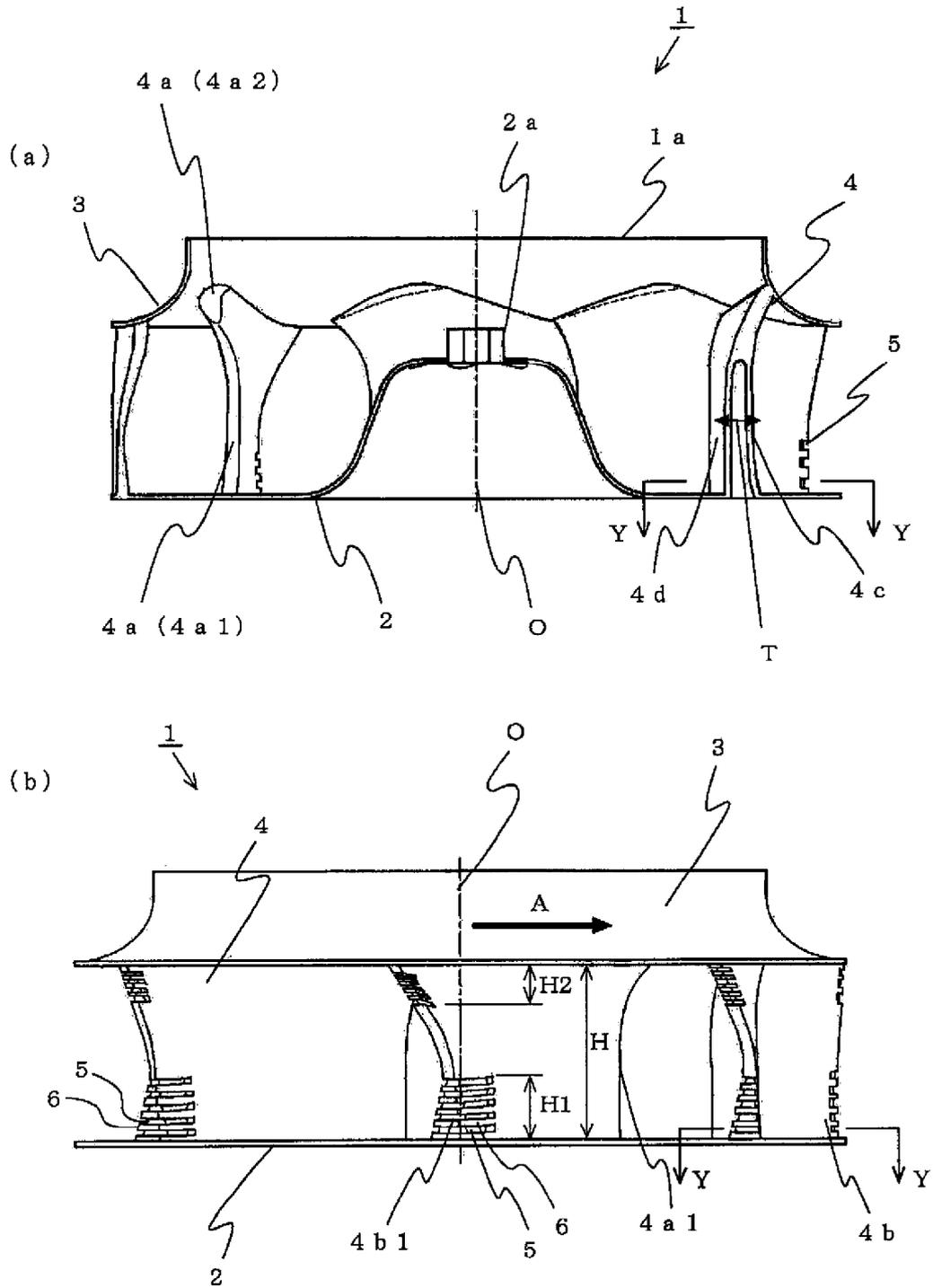


FIG. 5

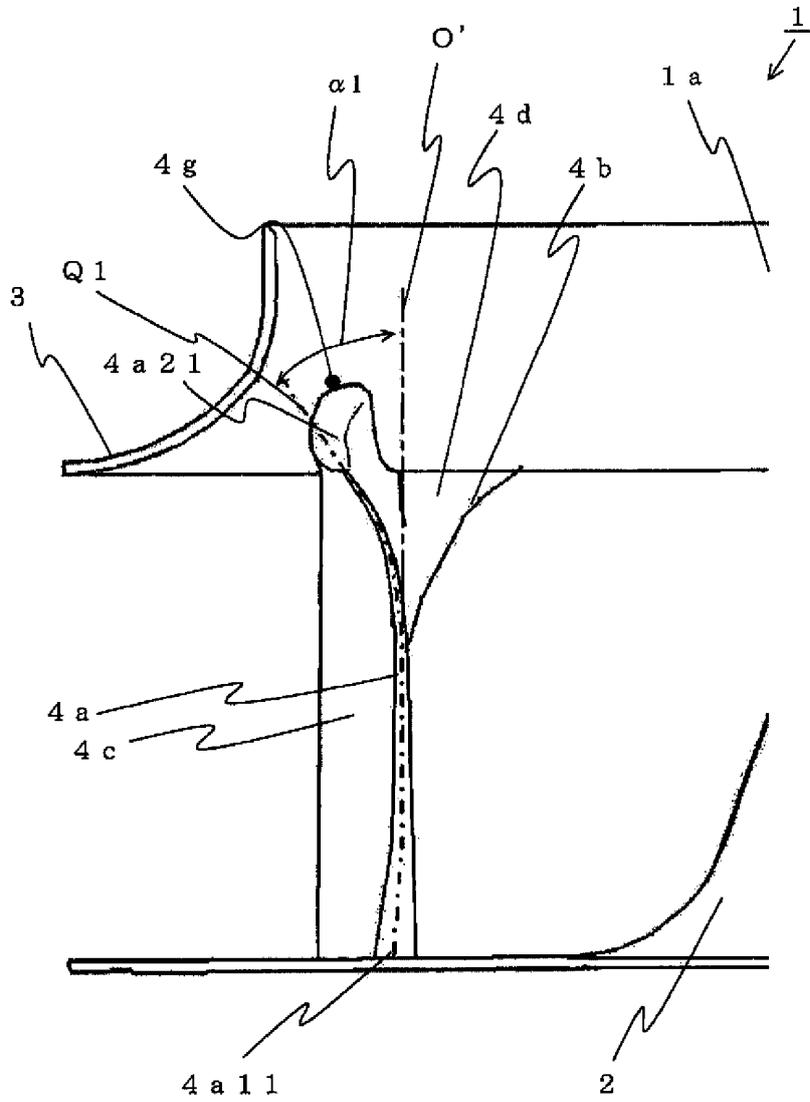


FIG. 6

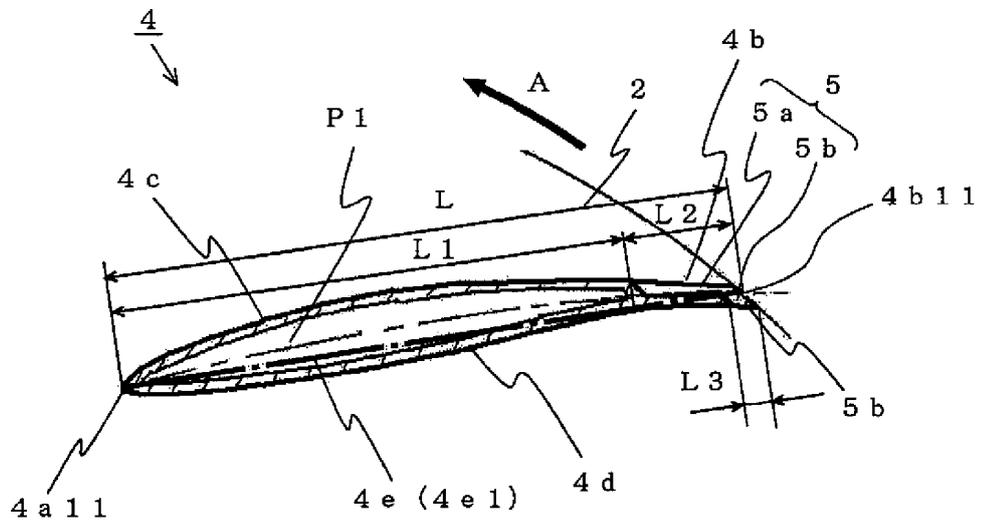


FIG. 7

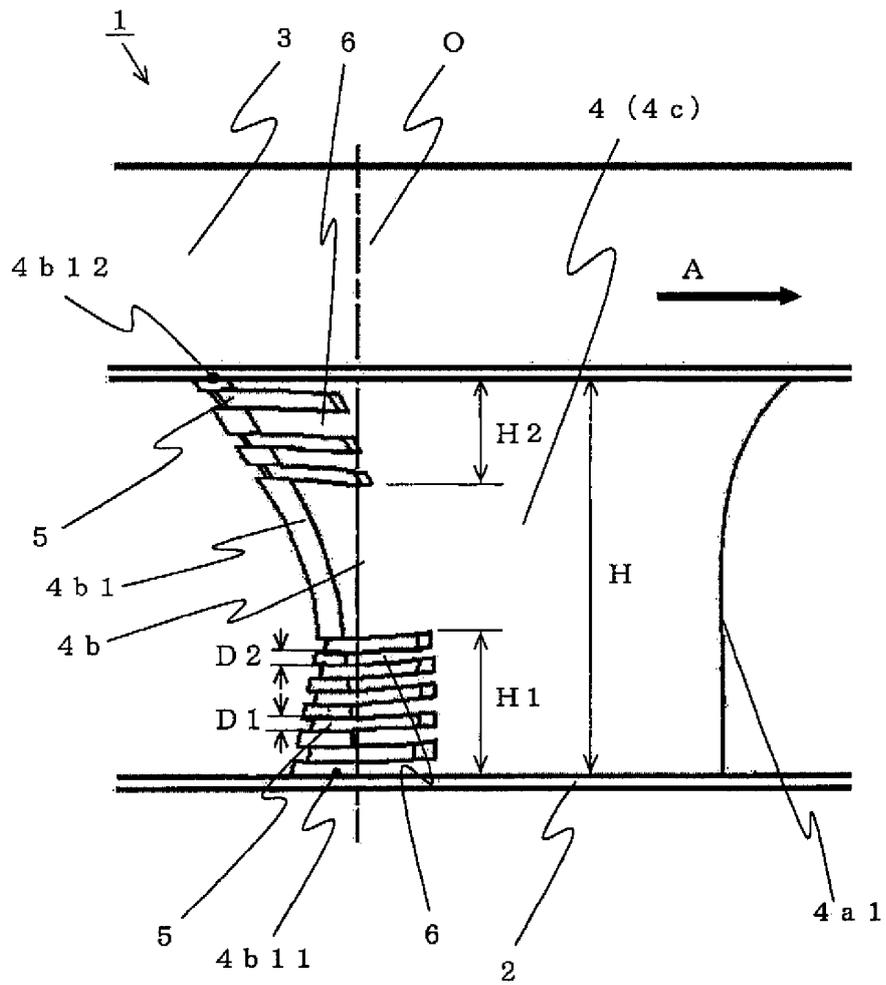


FIG. 8

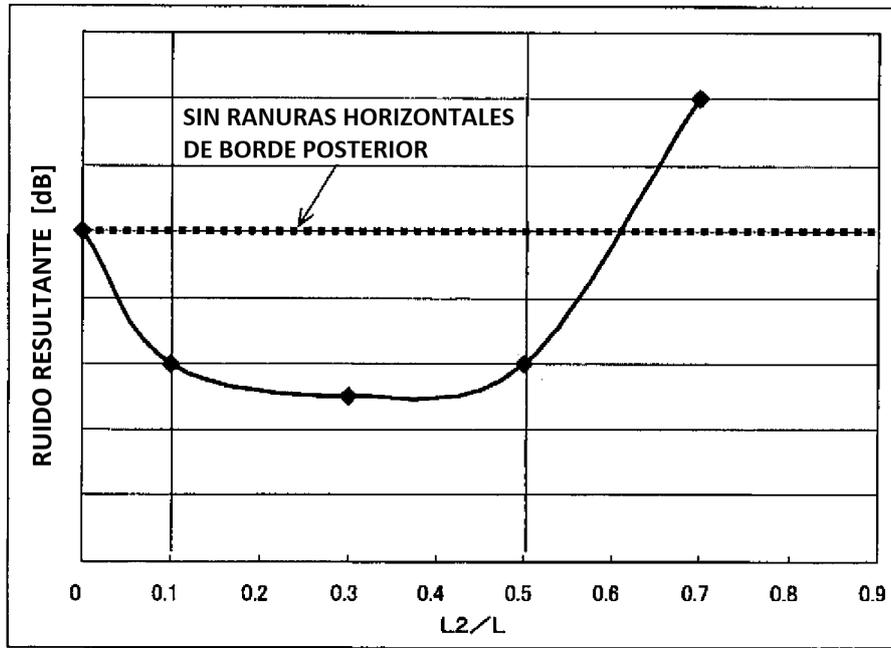
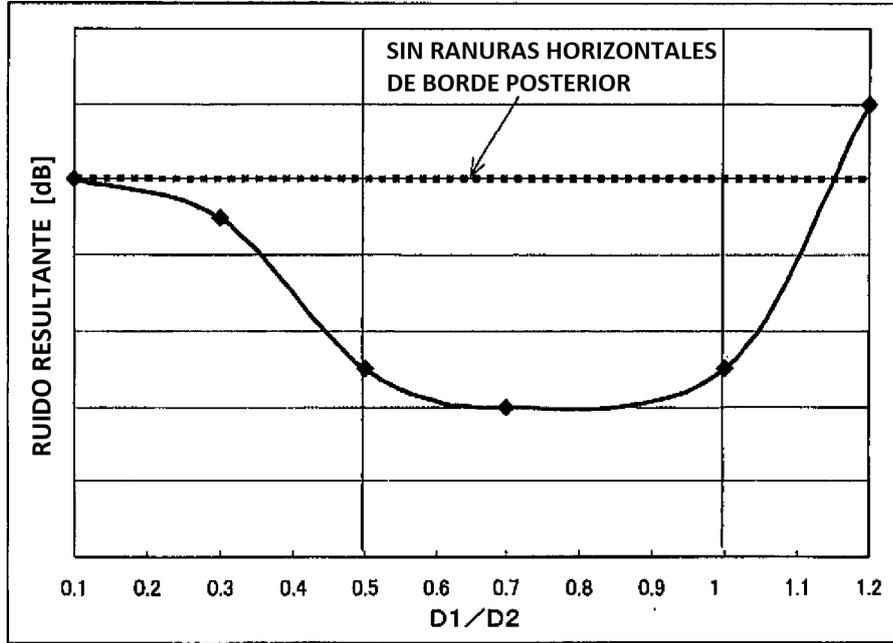


FIG. 9

(a)



(b)

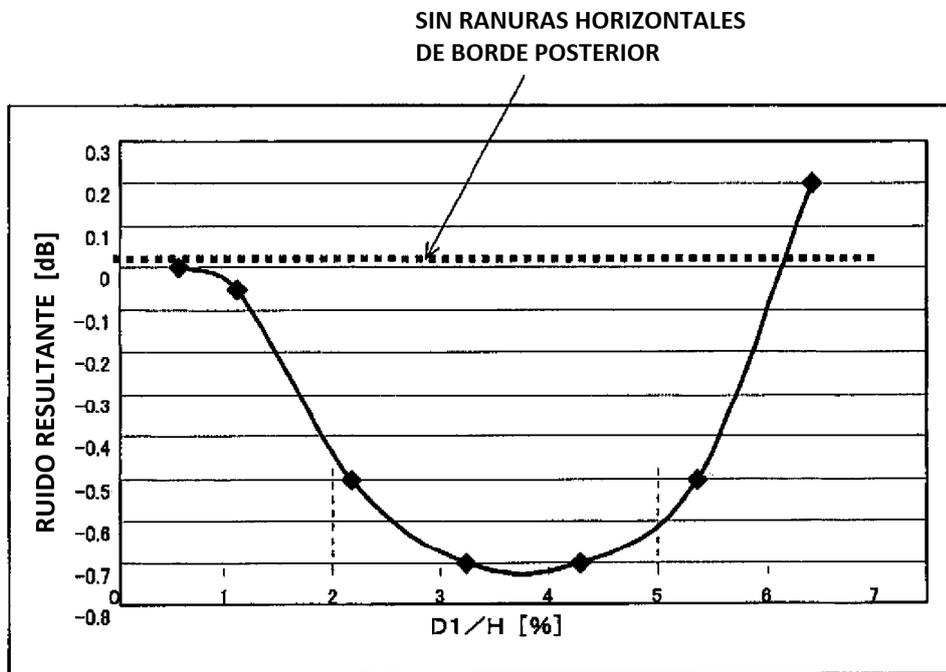


FIG. 10

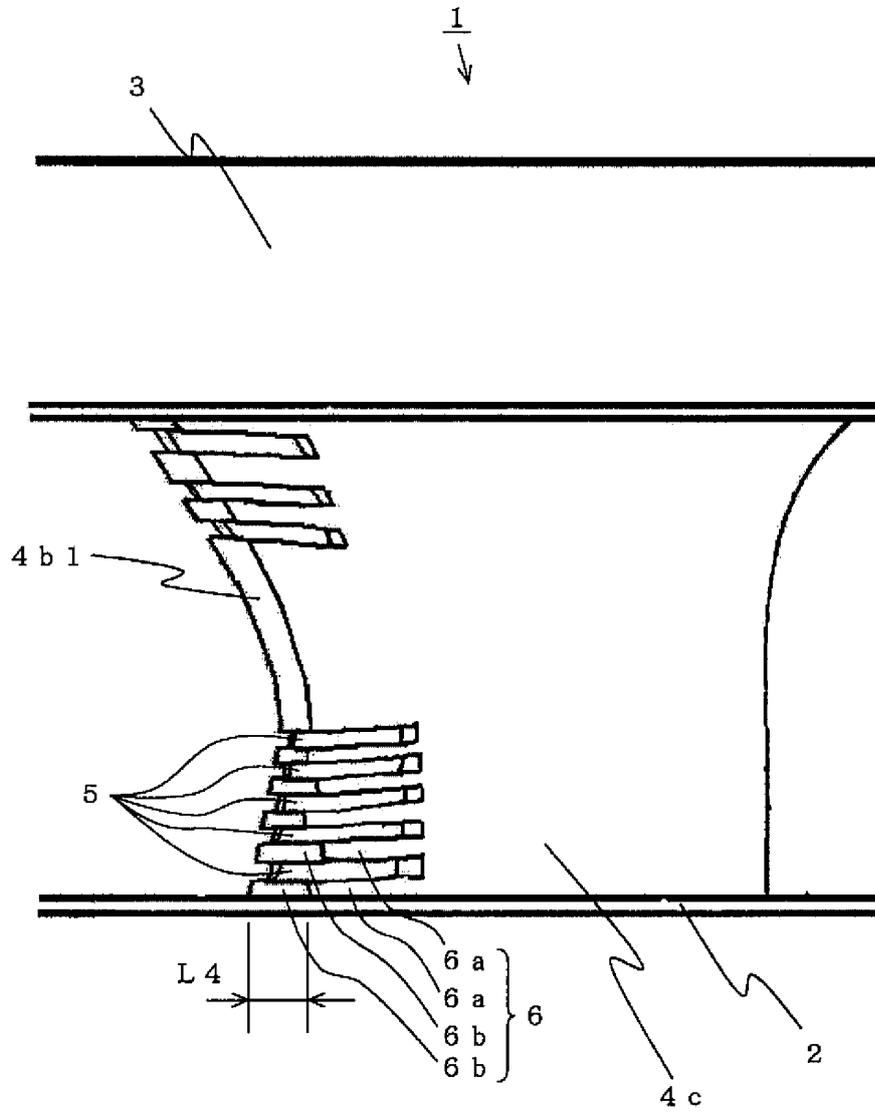


FIG. 11

