

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 377**

51 Int. Cl.:

F04D 17/04 (2006.01)

F24F 1/00 (2009.01)

F04D 29/28 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2011 PCT/JP2011/005717**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012 WO12063404**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2011 E 11840618 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2639458**

54 Título: **Ventilador de circulación de aire y aparato de aire acondicionado equipado con el mismo**

30 Prioridad:

08.11.2010 JP 2010249511

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

04.11.2019

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;
HAMADA, SHINGO y
SHIROTA, MITSUHIRO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 729 377 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

Ventilador de circulación de aire y aparato de aire acondicionado equipado con el mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un ventilador de flujo transversal y a un aparato de aire acondicionado equipado con un ventilador de flujo transversal de este tipo.

Antecedentes de la técnica

10 En los ventiladores de flujo transversal convencionales, se ha propuesto, por ejemplo, un ventilador de flujo transversal en el cual "la forma del álabe del ventilador de flujo transversal esté configurada con una parte con forma de arco que define una posición de máximo espesor en el lado circunferencial interior del álabe, y en el cual una forma del álabe tiene una distribución de espesor que reduce gradualmente su espesor hacia la dirección circunferencial exterior desde la parte con forma de arco" con objeto de "conformar un campo de flujo estable incluso cuando se aplica una carga" (véase la Literatura de Patente 1, por ejemplo).

15 Además, se ha propuesto, por ejemplo, "un ventilador transversal en el cual una pluralidad de álabes está dispuesta en una dirección circunferencial de una manera anual con un paso de montaje predeterminado y está fijada lateralmente entre una pareja de placas finales con forma de disco o circulares, y en el cual una placa de división está situada en una parte intermedia del álabe en la dirección del eje", "estando conformado el álabe de tal manera que la longitud de la cuerda en la parte intermedia en la dirección del eje es más corta que la longitud de la cuerda en las dos partes finales del álabe en la dirección del eje" con objeto de "reducir de forma efectiva ruido del ventilador sin reducir volumen de aire" (véase la Literatura de Patente 2, por ejemplo).

20 **Técnica anterior**

Solicitud de Publicación de Patente Japonesa No Examinada N° 2001-323891 (párrafos [0007] y [0008], Fig. 1)

Solicitud de Publicación de Patente Japonesa No Examinada N° 10-77988 (párrafos [0009] y [0015], Figs. 1 y 4)

La técnica anterior relevante también incluye:

JP S59 1900 U, que contiene las características de la primera parte de la reivindicación 1;

25 JP 2010 106854 A, que también contiene estas características;

JP S55 165992 U y EP 1 741 934 A1, que describen otros ventiladores provistos de una corona de álabes con forma de arco.

Compendio de la invención

Problema técnico

30 En el ventilador de flujo transversal descrito en la Literatura de Patente 1, una parte intermedia de un anillo de la placa de montaje de álabes con forma de disco no se ve influenciada por una capa límite que se desarrolla sobre una superficie del anillo; por tanto, se facilita la aspiración y el soplado hacia fuera de aire.

35 Sin embargo, debido a que el álabe tiene la misma forma de álabe en la dirección del eje del impulsor, la distancia entre álabes es pequeña, creando de esta forma resistencia al flujo de aire en el paso entre los álabes. De esta manera, ha habido un problema en que la eficiencia de ventilación se deteriora.

Además, debido al deterioro de la eficiencia de ventilación, el consumo de energía del motor del ventilador que impulsa al impulsor aumenta. De esta manera, ha habido un problema en que el ventilador de flujo transversal es inferior en eficiencia energética.

40 Además, en el ventilador de flujo transversal descrito en la Literatura de Patente 2, la longitud de la cuerda del álabe en la parte intermedia entre los anillos está conformada más pequeña que la longitud de la cuerda del álabe en la parte cercana al anillo para reducir la velocidad del aire en la parte intermedia entre los anillos y hacer que la distribución de velocidad del aire del ventilador global en la dirección del eje sea uniforme.

45 Sin embargo, debido a que la longitud de la cuerda se hace corta en el área a través de la cual es más fácil que fluya el aire, tal como la parte intermedia entre los anillos en donde no hay obstáculos tales como un anillo, ha habido un problema en que el volumen de ráfaga disminuye.

Es decir, debido a que la distribución de velocidad del aire en la dirección del eje del impulsor se hace uniforme reduciendo el incremento de presión en los álabes, ha habido un problema en que la eficiencia de ventilación se deteriora.

Además, debido al deterioro de la eficiencia de ventilación, el consumo de energía del motor del ventilador que impulsa al impulsor aumenta. De esta manera, ha habido un problema en que el ventilador de flujo transversal es inferior en eficiencia energética.

5 La invención está dirigida a superar los problemas descritos anteriormente y proporciona un ventilador de flujo transversal que es capaz de reducir la resistencia del flujo de aire en el paso entre los álabes, así como un aparato de aire acondicionado equipado con este ventilador de flujo transversal.

Además, la invención proporciona un ventilador de flujo transversal que es capaz de hacer que la distribución de velocidad del aire del impulsor sea uniforme, así como un aparato de aire acondicionado equipado con este ventilador de flujo transversal.

10 Es más, la invención proporciona un ventilador de flujo transversal que es capaz de reducir la resistencia al flujo de aire en el impulsor y en el paso de aire y que es capaz de mejorar la eficiencia de ventilación, así como un aparato de aire acondicionado equipado con este ventilador de flujo transversal.

15 De forma adicional, la invención proporciona un ventilador de flujo transversal que es capaz de suprimir un aumento de consumo de energía del motor del ventilador que impulsa al impulsor y que es capaz de mejorar la eficiencia energética, así como un aparato de aire acondicionado equipado con este ventilador de flujo transversal.

Solución al problema

La invención está definida por el ventilador de flujo transversal de la reivindicación 1.

20 Las reivindicaciones dependientes 2-11 definen realizaciones adicionales de la invención. El ventilador de flujo transversal de acuerdo con la invención incluye un impulsor que tiene al menos dos placas de soporte dispuestas con intervalos en una dirección del eje de giro; y una pluralidad de álabes dispuestos entre placas de soporte correlacionadas, estando los álabes dispuestos con intervalos en una dirección circunferencial de las placas de soporte, en la cual cada álabe entre las placas de soporte está dividido en una pluralidad de áreas en la dirección del eje de giro de tal manera que ambos extremos adyacentes a las placas de soporte son una primera área y una parte central del álabe es una segunda área, y un espesor de un extremo periférico interior del álabe que es un extremo de un álabe en un lado circunferencial interior del impulsor está conformado de tal manera que la segunda área es de menor espesor que la primera área.

25 El aparato de aire acondicionado de acuerdo con la invención incluye el ventilador de flujo transversal descrito anteriormente; y un intercambiador de calor situado en un paso del lado de aspiración conformado por el ventilador de flujo transversal, estando el intercambiador de calor configurado para intercambiar calor con aire aspirado.

30 Efectos ventajosos de la invención

En la invención, el espesor del extremo periférico interior del álabe está conformado más pequeño en la segunda región, la cual es la parte intermedia, que en la primera región, la cual es adyacente a la placa de soporte; por tanto, es posible reducir la resistencia al flujo de aire en cada paso entre los álabes.

Además, es posible hacer que la distribución de velocidad del aire del impulsor sea uniforme.

35 Además, es posible reducir la resistencia al flujo de aire en el impulsor y en el paso de aire, mejorando de esta manera la eficiencia de ventilación.

Además, es posible suprimir el aumento de consumo de energía del motor del ventilador que impulsa al impulsor, mejorando de esta manera la eficiencia energética.

Breve descripción de los dibujos

40 La Figura 1 es una vista en perspectiva externa de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la Realización 1 de la invención.

La Figura 2 es una vista en sección longitudinal del aparato de aire acondicionado de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista frontal de un impulsor de un ventilador de flujo transversal de la Figura 1.

45 La Figura 4 es una vista en perspectiva de un único álabe de la Figura 3 visto desde un lado de superficie de presión de álabe (lado de la dirección de giro).

La Figura 5 es una vista en perspectiva del único álabe de la Figura 3 visto desde un lado de superficie de presión de aspiración del álabe (opuesto al lado de la dirección de giro).

La Figura 6 es una vista según la flecha del único álabe de la Figura 4 tomada desde la dirección de la flecha F visto desde un lado circunferencial interior del ventilador.

La Figura 7 es una vista en sección transversal del único álabe de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea A-A.

La Figura 8 es una vista en sección transversal del único álabe de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea B-B.

La Figura 9 es una vista en sección transversal del único álabe de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea B-B.

5 La Figura 10 es una vista ampliada de una vista en sección transversal de una pluralidad de álabes de la Figura 3 en el lado de salida del ventilador tomada a lo largo de la línea A-A.

La Figura 11 es un diagrama que ilustra un cambio en el valor de ruido en relación con un cociente Bb/B de una longitud Bb de una sección central entre anillos de álabes entre una longitud B entre los anillos de álabes, bajo un volumen de aire constante.

10 La Figura 12 es un diagrama que ilustra cambio en el consumo de energía del motor del ventilador en relación con el cociente Bb/B bajo un volumen de aire constante.

La Figura 13 es una vista en perspectiva de un ventilador de flujo transversal de la Realización 2 que corresponde al de la Figura 4 y que está montado en un aparato de aire acondicionado.

La Figura 14 es una vista en sección transversal del álabe de la Figura 13 correspondiente al de la Figura 9 tomada a lo largo de la línea B-B.

15 **Descripción de realizaciones a modo de ejemplo**

Primera realización a modo de ejemplo

La Figura 1 es una vista en perspectiva externa de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la Realización 1 de la invención.

La Figura 2 es una vista en sección longitudinal del aparato de aire acondicionado de la Figura 1.

20 Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, un cuerpo 1 del aparato de aire acondicionado de acuerdo con la invención está situado sobre una pared 11a de una habitación 11 a acondicionar.

Además, una rejilla 6 frontal desmontable está fijada a una parte frontal 1a del cuerpo.

25 Es más, un puerto 2 de entrada superior, un filtro 5 que realiza eliminación de polvo del polvo, y un intercambiador de calor 7 que realiza enfriamiento/calentamiento intercambiando calor con aire aspirado al interior del cuerpo están dispuestos en la parte 1b superior del cuerpo.

Un ventilador 8 de flujo transversal que es un dispositivo de envío de aire está dispuesto en el lado de aguas abajo del intercambiador de calor 7.

30 El ventilador 8 de flujo transversal incluye un impulsor 8a; un estabilizador 9 que tiene una parte de lengüeta, la cual separa una trayectoria E1 del flujo del lado de aspiración y una trayectoria E2 del flujo del lado de descarga, y una bandeja de drenaje, la cual almacena temporalmente gotitas de agua que gotean desde el intercambiador de calor 7; y una pared guía helicoidal 10 en el lado de descarga del impulsor 8a.

Además, aletas de dirección del aire (aletas 4a de dirección vertical del viento y aletas 4b de dirección horizontal del viento) están fijadas con el giro permitido a la salida 3 de aire.

La Figura 3 es una vista frontal del impulsor del ventilador de flujo transversal de la Figura 1.

35 Haciendo referencia a la Figura 3, el impulsor 8a del ventilador 8 de flujo transversal está, como un ejemplo, conformado de resina termoplástica tal como resina AS.

El impulsor 8a está conformado integralmente por soldadura y conexión de una pluralidad de unidades 8c de impulsor que incluye una pluralidad de álabes 20 que se extiende desde la circunferencia exterior de un anillo 8b con forma de disco y que se instala consecutivamente en la dirección circunferencial del anillo 8b.

40 Es decir, la pluralidad de álabes 20 que están dispuestos con intervalos en la dirección circunferencial de los anillos 8b se proporcionan entre los anillos 8b correlacionados de la unidad 8c de impulsor.

45 Además, el impulsor 8a envía aire moviéndose de forma giratoria en una dirección RO de giro del ventilador con un eje O de giro del ventilador en su centro mientras los dos extremos están en un estado soportado de tal manera que un extremo está unido a un eje 8d del ventilador y el otro extremo está unido mediante un tornillo y similares a un núcleo 8e del ventilador, el cual sobresale hacia el interior del lado interno del impulsor 8a, y un eje 12a del motor de un motor 12.

Obsérvese que el término "anillo 8b" corresponde a una "placa de soporte" de la invención.

Obsérvese que, en la Realización 1, aunque el impulsor 8a está conformado conectando una pluralidad de unidades 8c de impulsor, la invención no está limitada a esto y el impulsor 8a puede estar constituido por una sola unidad 8c de impulsor.

5 Obsérvese que, en la Realización 1, aunque se usan anillos 8b con forma de disco, la invención no está limitada a esto. Por ejemplo, se pueden usar placas de soporte poligonales.

La Figura 4 es una vista en perspectiva de un único álabe de la Figura 3 visto desde un lado de superficie de presión del álabe (lado de la dirección de giro).

La Figura 5 es una vista en perspectiva del único álabe de la Figura 3 visto desde un lado de superficie de presión de aspiración del álabe (opuesto al lado de la dirección de giro).

10 La Figura 6 es una vista según la flecha tomada desde la dirección de la flecha F que muestra el único álabe de la Figura 4 desde un lado circunferencial interior del ventilador.

15 Haciendo referencia a las Figuras 4 a 6, el álabe 20 está conformado con una forma en la cual su extremo 20d periférico exterior del álabe, el cual es el extremo periférico exterior del impulsor 8a, está inclinado hacia adelante en la dirección RO de giro del ventilador con respecto a su extremo 20c periférico interior del álabe, el cual es el extremo periférico interior del impulsor 8a.

20 El álabe 20 está dividido en varias áreas en la dirección del eje de giro de tal manera que se forman cinco áreas, a saber, secciones 20a próximas a los anillos de álabes que son ambas partes finales adyacentes a los anillos 8b, sección 20b central entre anillos de álabes que es la parte central del álabe 20, y secciones 20e de conexión de los álabes que son áreas entre las secciones 20a próximas a los anillos de álabes y la sección 20b central entre anillos de álabes.

Obsérvese que el término "secciones 20a próximas a los anillos de álabes" corresponde a una "primera área" de la invención.

Obsérvese que el término "sección 20b central entre anillos de álabes" corresponde a una "segunda área" de la invención.

25 Obsérvese que el término "secciones 20e de conexión de los álabes" corresponde a una "tercera área" de la invención.

Con relación al espesor del extremo 20c periférico interior del álabe del álabe 20, la sección 20b central entre anillos de álabes está conformada más delgada que las secciones 20a próximas a los anillos de álabes.

30 Además, el espesor del álabe 20 en las secciones 20e de conexión de los álabes está conformado para que cambie gradualmente de forma desde el espesor de las secciones 20a próximas a los anillos de álabes hasta el espesor de la sección 20b central entre anillos de álabes.

35 Es decir, el extremo 20c periférico interior del álabe del álabe 20 está conformado de tal manera que tanto una superficie 20p de presión del álabe, que es la superficie frontal del álabe 20 con respecto a la dirección RO de giro del álabe, como una superficie 20s de presión de aspiración del álabe, que es la superficie posterior con respecto a la dirección RO de giro del álabe, estén abollados en la sección 20b central entre anillos de álabes durante una longitud predeterminada en la dirección del eje O de giro del ventilador.

40 Además, como se muestra en la Figura 6, en una longitud B entre los anillos de álabes que es la longitud total del álabe 20 en la dirección del eje O de giro del ventilador, una longitud Bb de la sección 20b central entre anillos de álabes en la dirección del eje O de giro del ventilador, cada longitud Ba de las dos secciones 20a próximas a los anillos de álabes en ambos extremos en la dirección del eje O de giro del ventilador, y cada longitud Bc de las dos secciones 20e de conexión de los álabes en la dirección del eje O de giro del ventilador mantienen una relación de $Bb > Ba > Bc$.

La Figura 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A del único álabe de la Figura 3.

45 Haciendo referencia a la Figura 7, se muestra una sección de una sección 20a próxima al anillo de álabes que es ortogonal a la dirección del eje O de giro del ventilador.

Como se muestra en la Figura 7, el álabe 20 está conformado de tal manera que su sección ortogonal al eje O de giro del ventilador tiene una forma de arco.

50 Un extremo 20da periférico exterior del álabe y un extremo 20ca periférico interior del álabe en la sección 20a próxima al anillo de álabes del álabe 20 están conformados ambos en forma de arco. Además, el extremo 20da periférico exterior del álabe está situado en el lado circunferencial interior con respecto a la circunferencia exterior del anillo 8b.

Además, el espesor del álabe 20 en la sección 20a próxima al anillo de álabes está conformado para que aumente gradualmente desde el extremo 20da periférico exterior del álabe hasta el extremo 20ca periférico interior del álabe.

5 Es decir, cuando t_{1a} es el espesor en un punto C1a del centro del arco del extremo 20ca periférico interior del álabe en la sección 20a próxima al anillo de álabes, t_{2a} es el espesor en el punto C2a del centro del arco del extremo 20da periférico exterior del álabe, y t_{3a} es el espesor en el punto C3a central de la cuerda (descrito más adelante), el espesor en la sección 20a próxima al anillo de álabes está conformado de tal manera que: espesor t_{2a} del extremo 20da periférico exterior del álabe < espesor t_{3a} en el punto C3a central de la cuerda < espesor t_{1a} del extremo 20ca periférico interior del álabe.

10 En este caso, el espesor t_{1a} del extremo 20ca periférico interior del álabe corresponde al diámetro de un círculo que inscribe al arco del extremo 20ca periférico interior del álabe.

Además, el espesor t_{2a} del extremo 20da periférico exterior del álabe corresponde al diámetro de un círculo que inscribe al arco del extremo 20da periférico exterior del álabe.

15 Además, cuando una línea de cuerda La es la línea que conecta el punto C2a del centro del arco del extremo 20da periférico exterior del álabe y el punto C1a del centro del arco del extremo 20ca periférico interior del álabe, el espesor t_{3a} en el punto C3a central de la cuerda corresponde al diámetro de un círculo que inscribe al álabe 20 en el punto C3a central de la cuerda que es un punto de intersección entre una bisectriz perpendicular de esta línea de cuerda La y una línea de curvatura media Sa que es la línea central de espesor del álabe 20 en la sección 20a próxima al anillo de álabes.

20 La superficie 20p de presión del álabe, la línea de curvatura media Sa, y la superficie 20s de presión de aspiración del álabe están conformadas cada una de ellas en forma de arco en una sección de la sección 20a próxima al anillo de álabes ortogonal al eje O de giro del ventilador.

25 Además, cuando Ra1 es el radio del arco de la superficie 20p de presión del álabe, Ra2 es el radio del arco de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe, y Ra3 es el radio del arco de la línea de curvatura media Sa, entonces, el álabe 20 está conformado de tal manera que: el radio Ra1 del arco de la superficie 20p de presión del álabe < el radio Ra3 del arco de la línea de curvatura media Sa < el radio Ra2 del arco de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe.

30 Es decir, el radio Ra1 del arco de la superficie 20p de presión del álabe está conformado para que sea más pequeño que el radio Ra2 del arco de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe, y el álabe 20 está conformado de tal manera que el radio del arco se hace más pequeño y la curvatura se hace más cerrada cuanto más en el lado de la superficie 20p de presión del álabe.

Obsérvese que en la Figura 7, R01a es el radio de un círculo que está centrado alrededor del eje O de giro del ventilador y que pasa a través del punto C1a del centro del arco del extremo 20ca periférico interior del álabe en la sección 20a próxima al anillo de álabes.

35 Además, R02a es el radio de un círculo que está centrado alrededor del eje O de giro del ventilador y que pasa a través del punto C2a del centro del arco del extremo 20da periférico exterior del álabe en la sección 20a próxima al anillo de álabes.

La Figura 8 es una vista en sección transversal del único álabe de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea B-B.

Haciendo referencia a la Figura 8, se muestra una sección de la sección 20b central entre anillos de álabes que es ortogonal al eje O de giro del ventilador.

40 Como se muestra en la Figura 8, el álabe 20 está conformado de tal manera que su sección ortogonal al eje O de giro del ventilador tiene forma de arco.

45 Un extremo 20db periférico exterior del álabe y un extremo 20cb periférico interior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes del álabe 20 están ambos conformados en forma de arco. Además, el extremo 20db periférico exterior del álabe está situado en el lado circunferencial interior con respecto a la circunferencia exterior del anillo 8b.

Además, el espesor del álabe 20 en la sección 20b central entre anillos de álabes está conformado para que aumente gradualmente desde el extremo 20db periférico exterior del álabe hasta el punto medio entre el extremo 20db periférico exterior del álabe y el extremo 20cb periférico interior del álabe y para que disminuya gradualmente desde esta parte intermedia hasta el extremo 20cb periférico interior del álabe.

50 Es decir, cuando t_{1b} es el espesor en un punto C1b del centro del arco del extremo 20cb periférico interior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes, t_{2b} es el espesor en un punto C2b del centro del arco del extremo 20db periférico exterior del álabe, y t_{3a} es el espesor en el punto C3a' central de la cuerda (descrito más adelante), el espesor del álabe 20 en la sección 20b central entre anillos de álabes está conformado, por ejemplo, de tal manera que: espesor t_{2b} del extremo 20db periférico exterior del álabe < el espesor t_{3a} en el punto C3a' central de

la cuerda, y, el espesor t3a en el punto C3a' central de la cuerda > espesor t1b del extremo 20cb periférico interior del álabe.

En este caso, el espesor t1b del extremo 20cb periférico interior del álabe corresponde al diámetro de un círculo que inscribe al arco del extremo 20cb periférico interior del álabe.

- 5 Además, el espesor t2b del extremo 20db periférico exterior del álabe corresponde al diámetro de un círculo que inscribe al arco del extremo 20db periférico exterior del álabe.

Además, el punto C3a' central de la cuerda es un punto proyectado del punto C3a central de la cuerda en la sección de la Figura 7 tomada a lo largo de la línea A-A sobre la sección tomada a lo largo de la línea B-B. El espesor t3a en el punto C3a' central de la cuerda corresponde al diámetro de un círculo que inscribe al álabe 20 en el punto C3a' central de la cuerda y es el mismo que el espesor t3a en el punto C3a central de la cuerda en la sección de la Figura 7 tomada a lo largo de la línea A-A.

10

Obsérvese que, aunque en la Realización 1 se proporciona un caso en el cual el espesor t3a en el punto C3a' central de la cuerda, el cual es un punto proyectado del punto C3a central de la cuerda en la sección de la Figura 7 tomada a lo largo de la línea A-A sobre la sección a lo largo de la línea B-B, es el más grueso y el espesor es el mismo que el de la sección tomada a lo largo de la línea A-A, la invención no está limitada a este caso.

15

Obsérvese que en la Figura 8, Lb es una línea de cuerda que conecta el punto C2b del centro del arco del extremo 20db periférico exterior del álabe y el punto C1b del centro del arco del extremo 20cb periférico interior del álabe.

Además, Sb es una línea de curvatura media que es la línea central de espesor del álabe 20 en la sección 20b central entre anillos de álabes.

- 20 Además, R01b es el radio de un círculo que está centrado alrededor del eje O de giro del ventilador y que pasa a través del punto C1b del centro del arco del extremo 20cb periférico interior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes.

Además, R02b es el radio de un círculo que está centrado alrededor del eje O de giro del ventilador y que pasa a través del punto C2b del centro del arco del extremo 20db periférico exterior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes.

25

La superficie 20p de presión del álabe, la línea de curvatura media Sb, y la superficie 20s de presión de aspiración del álabe están conformadas cada una de ellas en forma de arco en una sección de la sección 20b central entre anillos de álabes ortogonal al eje O de giro del ventilador.

- 30 Además, cuando Rb1 es el radio del arco de la superficie 20p de presión del álabe, Rb2 es el radio del arco de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe, y Rb3 es el radio del arco de la línea de curvatura media Sb que es la línea central de espesor del álabe 20 en la sección 20b central entre anillos de álabes, entonces, el álabe 20 está conformado de tal manera que: el radio Rb1 del arco de la superficie 20p de presión del álabe > el radio Rb3 del arco de la línea Sb de curvatura media > el radio Rb2 del arco de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe.

- 35 Es decir, el radio Rb1 del arco de la superficie 20p de presión del álabe está conformado para que sea mayor que el radio Rb2 del arco de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe, y el álabe 20 está conformado de tal manera que el radio del arco se hace menor y la curvatura se hace más cerrada cuanto más en el lado de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe.

La Figura 9 es una vista en sección transversal del único álabe de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea B-B.

- 40 Haciendo referencia a la Figura 9, se muestra una forma de la sección 20a próxima al anillo de álabes, así como una sección de la sección 20b central entre anillos de álabes que es ortogonal al eje O de giro del ventilador.

Como se muestra en la Figura 9, el álabe 20 está conformado de tal manera que las formas de la sección 20a próxima al anillo de álabes y de la sección 20b central entre anillos de álabes son iguales desde el extremo 20d periférico exterior del álabe hasta el punto medio entre el extremo 20d periférico exterior del álabe y el extremo 20c periférico interior del álabe.

45

Además, el álabe 20 está conformado de tal manera que las formas de la sección 20a próxima al anillo de álabes, de la sección 20b central entre anillos de álabes, y de las secciones 20e de conexión de los álabes varían desde el punto medio entre el extremo 20d periférico exterior del álabe y el extremo 20c periférico interior del álabe hasta el extremo 20c periférico interior del álabe.

- 50 Por ejemplo, la forma de cada sección está conformada para que sea la misma desde el extremo 20d periférico exterior del álabe hasta el punto C3a central de la cuerda, y la forma de cada sección está conformada para que varíe desde el punto C3a central de la cuerda hasta el extremo 20c periférico interior del álabe.

- Además, R01c es un radio de un círculo que está centrado alrededor del eje O de giro del ventilador y que pasa a través de una cara final del extremo 20cb periférico interior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes. R01c es igual que el radio de un círculo que está centrado alrededor del eje O de giro del ventilador y que pasa a través de una cara final del extremo 20ca periférico interior del álabe en la sección 20a próxima al anillo de álabes.
- Además, el álabe 20 está conformado de tal manera que la línea de curvatura media Sa, que es la línea central de espesor del álabe 20 en la sección 20a próxima al anillo de álabes, y la línea de curvatura media Sb, que es la línea central de espesor en la sección 20b central entre anillos de álabes, son iguales.
- La Figura 10 es una vista ampliada de una vista en sección transversal de la pluralidad de álabes de la Figura 3 en el lado de salida del ventilador tomada a lo largo de la línea A-A.
- Como se muestra en la Figura 10, cuando una distancia entre los álabes 20 adyacentes se representa mediante el diámetro de un círculo que inscribe a la superficie de cada uno de los respectivos álabes 20, entonces $M1a < M1b$, donde M1b es una distancia entre álabes entre los extremos 20cb periféricos interiores de los álabes en la sección 20b central entre anillos de álabes y M1a es una distancia entre álabes entre los extremos 20ca periféricos interiores de los álabes en la sección 20a próxima al anillo de álabes. Es decir, la distancia entre álabes en la sección 20b central entre anillos de álabes es mayor que en la sección 20a próxima al anillo de álabes.
- Además, la distancia M2a entre álabes entre los extremos 20da periféricos exteriores de los álabes en la sección 20a próxima al anillo de álabes es igual que la distancia M2b entre álabes entre los extremos 20db periféricos exteriores de los álabes en la sección 20b central entre anillos de álabes.
- Es más, las distancias M2a y M2b entre álabes entre los extremos 20da y 20db periféricos exteriores de los álabes, respectivamente, están al menos conformadas más pequeñas que las distancias M1a y M1b entre álabes entre los extremos 20ca y 20cb periféricos interiores de los álabes, respectivamente.
- Obsérvese que en la Figura 10, Ua representa un flujo de soplado hacia fuera desde la sección 20a próxima al anillo de álabes. Además, Ub representa un flujo de soplado hacia fuera desde la sección 20b central entre anillos de álabes.
- Como se ha descrito anteriormente, en la Realización 1, el álabe 20 está dividido en varias áreas en la dirección del eje O de giro del ventilador, y ambos extremos adyacentes a los anillos 8b se denotan como las secciones 20a próximas a los anillos de álabes y la parte central del álabe 20 se denota como la sección 20b central entre anillos de álabes. El álabe 20 está conformado de tal manera que el espesor del extremo 20c periférico interior del álabe del álabe 20 que es el extremo periférico interior del impulsor 8a es menor en la sección 20b central entre anillos de álabes que en la sección 20a próxima al anillo de álabes.
- Por consiguiente, la distancia M1b entre álabes entre los extremos 20cb periféricos interiores de los álabes en la sección 20b central entre anillos de álabes es mayor que la distancia M1a entre álabes entre los extremos 20ca periféricos interiores de los álabes en la sección 20a próxima al anillo de álabes. Por lo tanto, es posible soplar aire hacia fuera en la región de soplado hacia fuera del ventilador de tal manera que la velocidad del aire que pasa entre los álabes es menor en la sección 20b central entre anillos de álabes que en la sección 20a próxima al anillo de álabes.
- Como resultado, es posible uniformizar la distribución de velocidad del aire en la región de soplado hacia fuera del ventilador en la dirección del eje O de giro del ventilador, reducir la resistencia al flujo de aire en el paso de soplado hacia fuera, y reducir el consumo de energía del motor del ventilador. Por tanto, se puede mejorar la eficiencia energética.
- Además, dado que el espesor de los extremos 20ca periféricos interiores de los álabes es grande en la sección 20a próxima al anillo de álabes, la distancia M1b entre álabes entre los extremos 20cb periféricos interiores de los álabes es pequeña.
- Por consiguiente, incluso si un flujo turbulento de capa límite que se desarrolla sobre la superficie del anillo 8b fluye hacia el interior, el flujo se acelera en la sección 20a próxima al anillo de álabes y es soplado hacia fuera hacia el lado de soplado hacia fuera del ventilador.
- Es decir, es posible reducir ruido reduciendo la turbulencia y la velocidad del aire del flujo que fluye hacia el interior del álabe 20.
- Además, en la Realización 1, a las áreas entre las secciones 20a próximas a los anillos de álabes y la sección 20b central entre anillos de álabes se les denomina las secciones 20e de conexión de los álabes y el espesor del álabe 20 en las secciones 20e de conexión de los álabes está conformado para que cambie gradualmente de forma desde el espesor de las secciones 20a próximas a los anillos de álabes hasta el espesor de la sección 20b central entre anillos de álabes.

Por consiguiente, es posible soplar aire hacia fuera al mismo tiempo que se reduce de forma continua la velocidad del aire que pasa entre los álabes.

5 Como resultado, es posible uniformizar la distribución de velocidad del aire en la región de soplado hacia fuera del ventilador en la dirección del eje O de giro del ventilador, reducir la resistencia al flujo de aire en el paso de soplado hacia fuera, y reducir el consumo de energía del motor del ventilador. Por tanto, se puede mejorar la eficiencia energética.

10 Además, en la Realización 1, el espesor del álabe 20 en la sección 20a próxima al anillo de álabes está conformado para que aumente gradualmente desde el extremo 20da periférico exterior del álabe hasta el extremo 20ca periférico interior del álabe. Además, el espesor del álabe 20 en la sección 20b central entre anillos de álabes está conformado para que aumente gradualmente desde el extremo 20d periférico exterior del álabe hasta el punto medio entre el extremo 20d periférico exterior del álabe y el extremo 20c periférico interior del álabe y para que disminuya gradualmente desde la parte intermedia hasta el extremo 20c periférico interior del álabe.

15 Por consiguiente, incluso si un flujo turbulento de capa límite que se desarrolla sobre la superficie del anillo 8b fluye hacia dentro, dado que la distancia M1a entre álabes es pequeña, la turbulencia se atenúa de forma continua y es soplada hacia fuera hacia el lado de soplado hacia fuera del ventilador. Es decir, se puede reducir ruido reduciendo la turbulencia y la velocidad del aire del flujo que fluye hacia el interior del álabe 20.

Además, la sección 20b central entre anillos de álabes puede soplar aire hacia fuera al mismo tiempo que reduce además la velocidad del aire que pasa entre los álabes.

20 Como resultado, es posible uniformizar la distribución de velocidad del aire en la región de soplado hacia fuera del ventilador en la dirección del eje O de giro del ventilador, reducir la resistencia al flujo de aire en el paso de soplado hacia fuera, y reducir el consumo de energía del motor del ventilador. Por tanto, se puede mejorar la eficiencia energética.

25 Además, en la Realización 1, el álabe 20 está conformado de tal manera que su sección ortogonal al eje O de giro del ventilador tiene forma de arco, y cuando al punto C3a central de la cuerda se le denomina el punto de intersección entre la bisectriz perpendicular de la línea de cuerda, que conecta el extremo 20d periférico exterior del álabe y el extremo 20c periférico interior del álabe, y el centro del espesor del álabe 20, entonces el espesor del álabe 20 en la sección 20a próxima al anillo de álabes está conformado de tal manera que: espesor del extremo 20d periférico exterior del álabe < espesor en el punto C3a central de la cuerda < espesor del extremo 20c periférico interior del álabe. Además, el espesor del álabe 20 en la sección 20b central entre anillos de álabes está conformado de tal manera que: espesor del extremo 20d periférico exterior del álabe < el espesor en el punto C3a central de la cuerda, y, el espesor en el punto C3a central de la cuerda > espesor del extremo 20c periférico interior del álabe.

30 Por consiguiente, incluso si un flujo turbulento de capa límite que se desarrolla sobre la superficie del anillo 8b fluye hacia dentro, dado que la distancia M1a entre álabes es pequeña, la turbulencia se atenúa de forma continua y es soplada hacia fuera hacia el lado de soplado hacia fuera del ventilador. Es decir, se puede reducir ruido reduciendo la turbulencia y la velocidad del aire del flujo que fluye hacia el interior del álabe 20.

35 Es más, la sección 20b central entre anillos de álabes puede soplar aire hacia fuera al mismo tiempo que reduce además la velocidad del aire que pasa entre los álabes.

40 Como resultado, es posible uniformizar la distribución de velocidad del aire en la región de soplado hacia fuera del ventilador en la dirección del eje O de giro del ventilador, reducir la resistencia al flujo de aire en el paso de soplado hacia fuera, y reducir el consumo de energía del motor del ventilador. Por tanto, se puede mejorar la eficiencia energética.

45 Además, en la Realización 1, el radio del arco de la superficie 20p de presión del álabe, que es la superficie frontal del álabe 20 con respecto a la dirección RO de giro del ventilador, está conformado para que sea más pequeño que el radio del arco de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe, que es la superficie posterior del álabe 20 con respecto a la dirección RO de giro del ventilador, en la sección 20a próxima al anillo de álabes, y el radio del arco de la superficie 20p de presión del álabe está conformado para que sea mayor que el radio del arco de la superficie 20s de presión de aspiración del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes.

Por consiguiente, en la sección 20b central entre anillos de álabes en la que el volumen de aire que pasa a través de ella es grande, es posible reducir el ángulo de desviación del flujo en la superficie 20p de presión del álabe.

50 Además, en la sección 20a próxima al anillo de álabes en la que el volumen de aire que pasa a través de ella es pequeño, es posible incrementar el ángulo de desviación del flujo en la superficie 20p de presión del álabe.

Es decir, como se ilustra en la Figura 10, el flujo Ub de soplado hacia fuera desde la sección 20b central entre anillos de álabes sopla hacia fuera hacia el lado de la pared guía 10 desde la mitad de la dirección de la altura de la salida 3 de aire.

Además, el flujo U_a de soplado hacia fuera desde la sección 20a próxima al anillo de álabes sopla hacia fuera hacia el lado del estabilizador 9 y hacia el interior de una parte por encima del flujo U_b de soplado hacia fuera desde la mitad de la dirección de la altura de la salida 3 de aire.

5 Como resultado, en la dirección del eje O de giro del ventilador, es posible soplar aire hacia fuera hacia diferentes direcciones en la dirección de la altura de la salida 3 de aire. De esta manera, se difumina la región de alta velocidad, se suprime la deriva, se uniformiza la distribución de velocidad del aire y, por lo tanto, se reduce la resistencia al flujo de aire.

Por consiguiente, es posible disminuir la resistencia al flujo de aire en el paso de aire y reducir el consumo de energía del motor del ventilador. Por tanto, se puede mejorar la eficiencia energética.

10 Además, en la Realización 1, en cada área del álabe 20, la forma de la sección ortogonal al eje O de giro del ventilador está conformada de tal manera que la forma en cada área es la misma desde el extremo 20d periférico exterior del álabe hasta el punto medio entre el extremo 20d periférico exterior del álabe y el extremo 20c periférico interior del álabe. Además, cada área está conformada de modo que la forma varía desde el punto medio entre el extremo 20d periférico exterior del álabe y el extremo 20c periférico interior del álabe hasta el extremo 20c periférico interior del álabe.

15 Por consiguiente, se puede suprimir la adherencia de polvo al álabe 20. Es decir, si existe, en el lado periférico exterior del impulsor 8a en la dirección del eje O de giro del ventilador, una parte de forma cambiada, tal como, por ejemplo, ondulaciones o muescas en el espesor o en el extremo 20d periférico exterior del álabe, entonces existen casos en los que el polvo flotante alrededor del ventilador se pega en la parte de forma cambiada cuando se activa el ventilador 8 de flujo transversal, convirtiéndose en un comienzo de adhesión y pegado de polvo sobre el álabe 20. En la Realización 1, se puede suprimir la adhesión de polvo dado que el álabe 20 desde el punto medio hasta el extremo 20c periférico interior del álabe está conformado para que su forma varíe.

Por consiguiente, se puede mantener la limpieza del ventilador 8 de flujo transversal. Como resultado, se puede obtener un aparato de aire acondicionado sanitario.

25 Además, en la Realización 1, como se muestra en la Figura 6, con relación a la longitud B entre los anillos de álabes en la dirección del eje O de giro del ventilador, la longitud B_b de la sección 20b central entre anillos de álabes en la dirección del eje O de giro del ventilador, cada longitud B_a de las secciones 20a próximas a los anillos de álabes en ambos extremos en la dirección del eje O de giro del ventilador, y cada longitud B_c de las dos secciones 20e de conexión de álabes en la dirección del eje O de giro del ventilador mantienen la relación de $B_b > B_a > B_c$.

30 Si el cociente de esta longitud B_b de la sección 20b central entre anillos de álabes entre la longitud B entre los anillos de álabes es excesivamente grande, entonces el flujo se concentra demasiado en la sección central entre anillos de álabes, y si, por el contrario, el cociente es excesivamente bajo, entonces el efecto de reducción de ruido y el efecto de ahorro de energía no se pueden obtener. De esta manera, existe un rango óptimo.

35 La Figura 11 es un diagrama que ilustra el cambio en el valor de ruido en relación con un cociente B_b/B de una longitud B_b de una sección central entre anillos de álabes entre una longitud B entre los anillos de álabes, bajo un volumen de aire constante.

La Figura 12 es un diagrama que ilustra cambio en el consumo de energía del motor del ventilador en relación con el cociente B_b/B bajo un volumen de aire constante.

40 Como se ilustra en la Figura 11, cuando el cociente B_b/B del álabe 20, el cual es el cociente de la longitud B_b de la sección 20b central entre anillos de álabes en la dirección del eje O de giro del ventilador entre la longitud B entre los anillos de álabes en la dirección del eje O de giro del ventilador, es al menos entre 0,4 y 0,6, entonces se puede obtener el efecto de reducción de ruido.

Es más, como se muestra en la Figura 12, cuando B_b/B es al menos entre 0,3 y 0,7, entonces se puede reducir el consumo de energía del motor del ventilador.

45 Por consiguiente, si B_b/B es al menos entre 0,4 y 0,6, entonces el efecto de reducción de ruido y el efecto de reducción del consumo de energía del motor del ventilador se pueden obtener y, por lo tanto, se pueden obtener un ventilador 8 de flujo transversal y un aparato de aire acondicionado silenciosos y con gran ahorro de energía.

Realización 2

50 La Figura 13 es una vista en perspectiva de un ventilador de flujo transversal de la Realización 2 que corresponde al de la Figura 4 y que está montado en un aparato de aire acondicionado.

La Figura 14 es una vista en sección transversal del álabe de la Figura 13 correspondiente al de la Figura 9 tomada a lo largo de la línea B-B.

Haciendo referencia a la Figura 14, se muestra una forma de la sección 20a próxima al anillo de álabes, así como una sección de la sección 20b central entre anillos de álabes que es una sección ortogonal al eje O de giro del ventilador.

5 Obsérvese que en la Figura 13 y en la Figura 14, componentes que corresponden a los de la Realización 1 anteriormente descrita se denotarán con los mismos números de referencia. En lo que sigue, se describirán principalmente puntos diferentes a los de la Realización 1 descrita anteriormente.

Como se ilustra en la Figura 13, el extremo 20c periférico interior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes está conformado para que sobresalga hacia el lado periférico interior del impulsor 8a más que la sección 20a próxima al anillo de álabes. Es decir, tiene una forma convexa.

10 Además, como se ilustra en la Figura 14, la línea de curvatura media Sb en la sección 20b central entre anillos de álabes es idéntica a las líneas de curvatura media Sa en las secciones 20a próximas a los anillos de álabes. La línea de curvatura media Sb sobresale a lo largo de la línea de prolongación de la línea de curvatura media Sa hacia el lado periférico interior del impulsor 8a. Es decir, el radio del arco del centro del espesor en la sección 20b central entre anillos de álabes está conformado para que tenga el mismo radio de arco que el centro del espesor en las secciones 20a próximas a los anillos de álabes.

15 Además, el punto C2a del centro del arco del extremo 20da periférico exterior del álabe en la sección 20a próxima al anillo de álabes es el mismo que el punto C2b del centro del arco del extremo 20db periférico exterior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes.

20 Además, en la Figura 14, La es la línea de cuerda de la línea que conecta el punto C1a del centro del arco del extremo 20ca periférico interior del álabe y el punto C2a del centro del arco del extremo 20da periférico exterior del álabe, en la sección 20a próxima al anillo de álabes.

Además, Lb es la línea de cuerda de la línea que conecta el punto C1b del centro del arco del extremo 20cb periférico interior del álabe y el punto C2b del centro del arco del extremo 20db periférico exterior del álabe, en la sección 20b central entre anillos de álabes.

25 Ahora, la longitud de la línea de cuerda Lb está conformada para que sea mayor que la de la línea de cuerda La.

Además, R01a es el radio de un círculo que está centrado alrededor del eje O de giro del ventilador y que pasa a través del punto C1a del centro del arco del extremo 20ca periférico interior del álabe en la sección 20a próxima al anillo de álabes.

30 Además, R01b es el radio de un círculo que está centrado alrededor del eje O de giro del ventilador y que pasa a través del punto C1b del centro del arco del extremo 20cb periférico interior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes.

Ahora, el álabe 20 está conformado de tal manera que: radio R01a > radio R01b.

35 Como anteriormente, en la Realización 2, el extremo 20c periférico interior del álabe en la sección 20b central entre anillos de álabes está conformado para que sobresalga hacia el lado periférico interior del impulsor 8a más que la sección 20a próxima al anillo de álabes.

Por consiguiente, la longitud de la cuerda en la sección 20b central entre anillos de álabes (la longitud de la línea de cuerda Lb) se vuelve más larga que la longitud de la cuerda en las secciones 20a próximas a los anillos de álabes (la longitud de la línea de cuerda La) y, de esta forma, es posible permitir que la sección 20b central entre anillos de álabes tenga un incremento de presión estática mayor que las secciones 20a próximas a los anillos de álabes.

40 Por consiguiente, es posible generar un gradiente de presión desde la sección 20b central entre anillos de álabes hasta cada sección 20a próxima al anillo de álabes en ambos lados de tal manera que la presión cambia de alta presión a baja presión. Como resultado, es posible generar un flujo desde la sección 20b central entre anillos de álabes hacia cada sección 20a próxima al anillo de álabes.

45 Además del efecto de supresión de flujo turbulento de capa límite en las secciones 20a próximas a los anillos de álabes de la Realización 1 descrita anteriormente, es posible suprimir el desarrollo de la capa límite en la superficie del anillo 8b con el flujo hacia las secciones 20a próximas a los anillos de álabes desde la sección 20b central entre anillos de álabes; por tanto, se puede suprimir aún más el flujo turbulento independiente en el lado exterior del álabe 20.

50 Por consiguiente, es posible reducir aún más el ruido, así como reducir el consumo de energía del motor del ventilador incrementando el paso de aire efectivo y, por lo tanto, reduciendo la resistencia al flujo de aire entre los álabes.

Por lo tanto, se pueden obtener un ventilador 8 de flujo transversal y un aparato de aire acondicionado que son incluso más silenciosos y con mayor ahorro de energía.

Aplicabilidad industrial

No limitado al aparato de aire acondicionado descrito anteriormente, el ventilador de flujo transversal de la invención se puede utilizar de manera efectiva en un limpiador de aire, en un humidificador, en un deshumidificador, o similar.

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador (8) de flujo transversal, que comprende:
 - un impulsor (8a) que incluye,
 - al menos dos placas (8b) de soporte dispuestas con intervalos en una dirección del eje de giro, y
 - 5 una pluralidad de álabes (20) dispuestos entre placas de soporte (8b) correlacionadas, estando los álabes (20) dispuestos con intervalos en una dirección circunferencial de las placas de soporte (8b), en el cual
 - cada álabe (20) entre las placas de soporte (8b) está dividido en una pluralidad de áreas en la dirección del eje de giro de tal manera que ambos extremos adyacentes a las placas (8b) de soporte son una primera área y una parte central del álabe (20) es una segunda área,
 - 10 un espesor de un extremo (20c) periférico interior del álabe que es un extremo del álabe (20) en un lado circunferencial interior del impulsor (8a) está conformado de tal manera que la segunda área es más pequeña en espesor que la primera área, y caracterizado por que
 - el espesor del álabe (20) en la primera área está conformado para que se haga gradualmente más grueso desde un extremo (20d) periférico exterior del álabe que es un extremo del álabe (20) en un lado
 - 15 circunferencial exterior del impulsor (8a) hasta el extremo (20c) periférico interior del álabe.
2. El ventilador (8) de flujo transversal según la reivindicación 1, en el cual el espesor del álabe (20) en la segunda área está conformado para que se haga gradualmente más grueso desde el extremo (20d) periférico exterior del álabe hasta el punto medio entre el extremo (20d) periférico exterior del álabe y el extremo (20c) periférico interior del álabe y está conformado para que se haga gradualmente más delgado desde el punto medio hasta el extremo
- 20 (20c) periférico interior del álabe.
3. El ventilador (8) de flujo transversal según la reivindicación 1 ó 2, en el cual
 - un área entre la primera área y la segunda área es una tercera área, y
 - un espesor del álabe (20) en la tercera área está conformado para que cambie gradualmente de forma desde el espesor de la primera área hasta el espesor de la segunda área.
- 25 4. El ventilador (8) de flujo transversal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual,
 - cada álabe (20) está conformado de tal manera que una sección ortogonal al eje (O) de giro tiene forma de arco, y
 - cuando a un punto de intersección entre una bisectriz perpendicular de una línea de cuerda que conecta el extremo (20d) periférico exterior del álabe y el extremo (20c) periférico interior del álabe, y un centro del
 - 30 espesor del álabe (20) se le denomina un punto central de la cuerda,
 - el espesor de cada álabe (20) en la primera área está conformado de tal manera que: el espesor del extremo (20d) periférico exterior del álabe < el espesor en el punto central de la cuerda < espesor del extremo (20c) periférico interior del álabe, y
 - el espesor de cada álabe (20) en la segunda área está conformado de tal manera que: espesor del extremo (20d) periférico exterior del álabe < el espesor en el punto central de la cuerda, y, espesor en el punto
 - 35 central de la cuerda > espesor del extremo (20c) periférico interior del álabe.
5. El ventilador (8) de flujo transversal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual,
 - cada álabe (20) está conformado de tal manera que la sección ortogonal al eje (O) de giro tiene forma de arco,
 - 40 en la primera área, un radio de arco de una superficie (20p) de presión del álabe que es una superficie frontal con respecto a una dirección de giro de los álabes (20) está conformado para que sea menor que un radio de arco de una superficie (20s) de presión de aspiración del álabe que es una superficie posterior con respecto a la dirección de giro de los álabes (20), y
 - en la segunda área, el radio del arco de la superficie (20p) de presión del álabe está conformado para que
 - 45 sea mayor que el radio de arco de la superficie (20s) de presión de aspiración del álabe.
6. El ventilador (8) de flujo transversal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual,
 - en cada área del álabe (20), una forma de una sección ortogonal al eje (O) de giro está conformada de tal manera que

la forma en cada área es idéntica desde el extremo (20d) periférico exterior del álabe hasta el punto medio entre el extremo (20d) periférico exterior del álabe y el extremo (20c) periférico interior del álabe, y

la forma en cada área varía desde el punto medio entre el extremo (20d) periférico exterior del álabe y el extremo (20c) periférico interior del álabe hasta el extremo (20c) periférico interior del álabe.

- 5 7. El ventilador (8) de flujo transversal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual el extremo (20c) periférico interior del álabe en la segunda área está conformado para que sobresalga más hacia el lado circunferencial exterior del impulsor (8a) que la primera área.
8. El ventilador (8) de flujo transversal según la reivindicación 7, en el cual,
- 10 cada álabe (20) está conformado de tal manera que la sección ortogonal al eje (O) de giro tiene forma de arco, y
- un arco de radio de un centro del espesor en la segunda área está conformado para que tenga un radio de arco equivalente a un centro del espesor en la primera área.
9. El ventilador (8) de flujo transversal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual un cociente (Bb/B) de una longitud (Bb) de la segunda área en la dirección del eje de giro entre una longitud total (B) del álabe (20) en la dirección del eje de giro está conformado para que sea de entre 0,4 y 0,6.
- 15 10. El ventilador (8) de flujo transversal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual el cociente (Bb/B) de la longitud (Bb) de la segunda área en la dirección del eje de giro entre la longitud total (B) del álabe (20) en la dirección del eje de giro está conformado para que sea de entre 0,3 y 0,7.
11. Un aparato de aire acondicionado, que comprende:
- 20 un ventilador (8) de flujo transversal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10; y
- un intercambiador de calor (7) situado en un paso del lado de aspiración conformado por el ventilador (8) de flujo transversal, estando el intercambiador de calor (7) configurado para intercambiar calor con aire aspirado.

FIG. 1

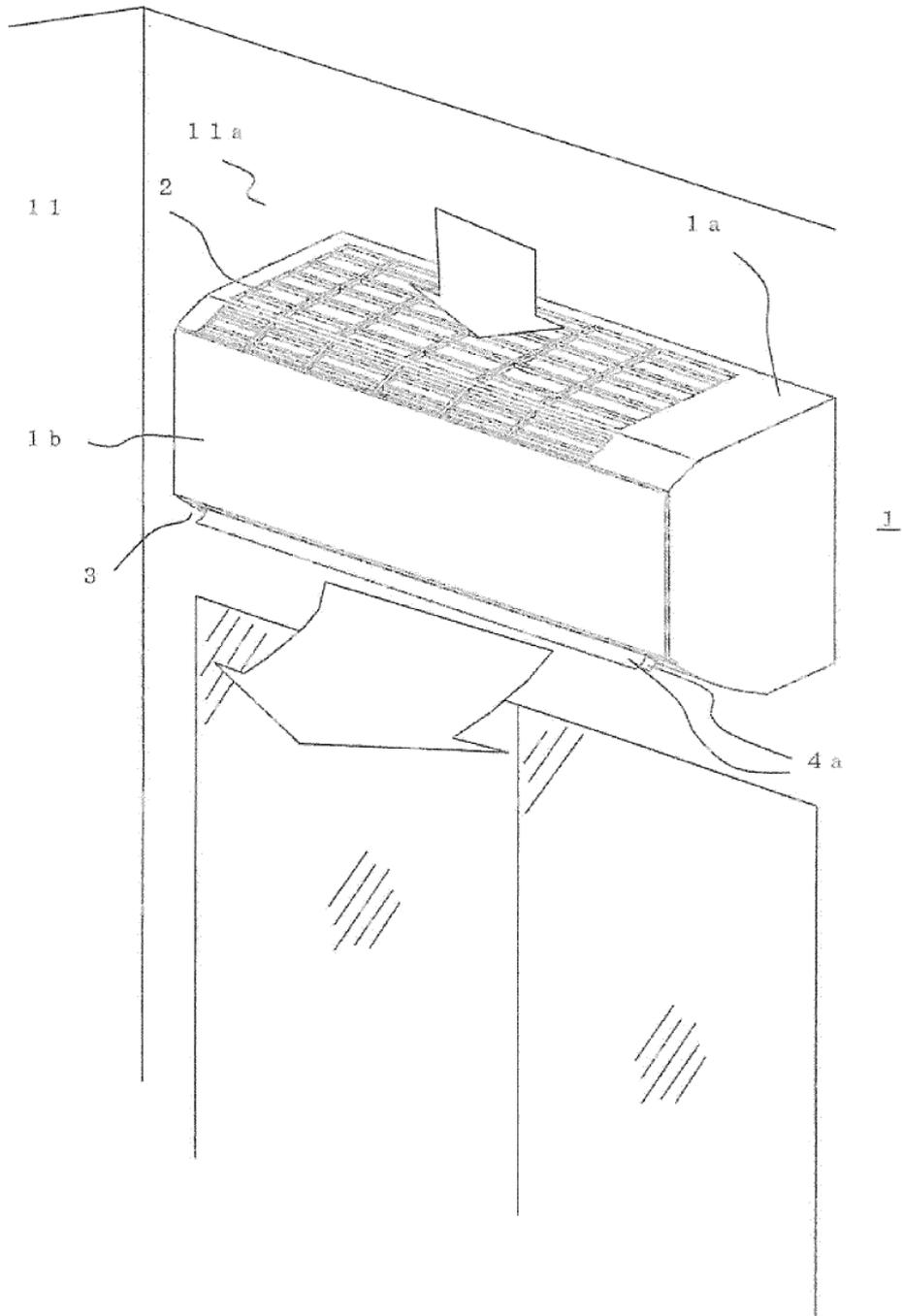


FIG. 2

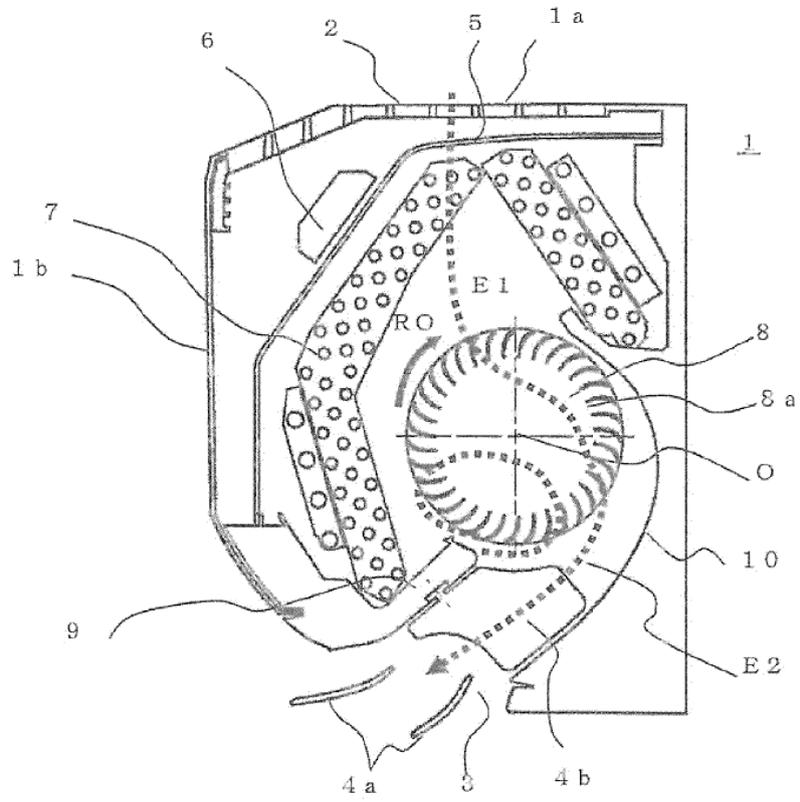


FIG. 3

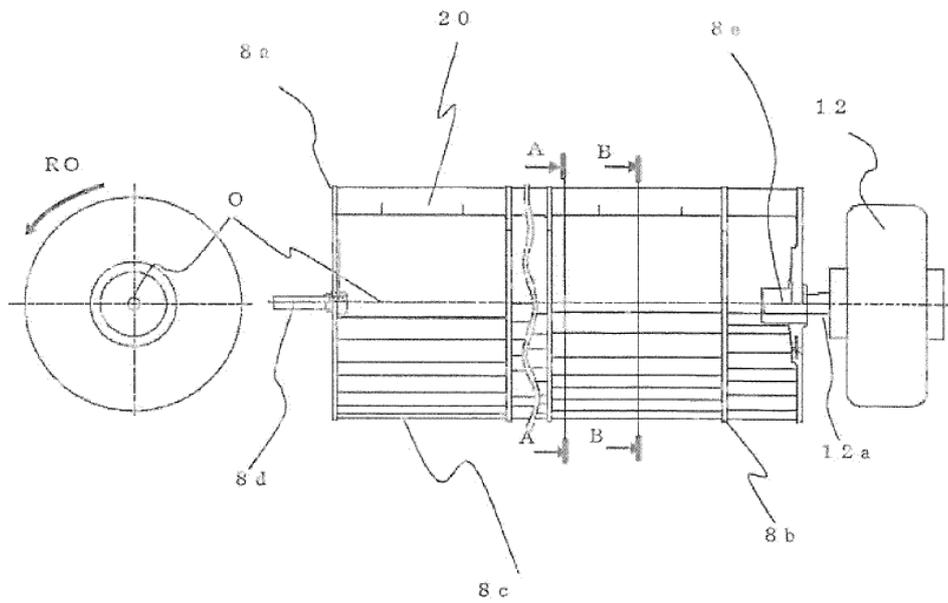


FIG. 4

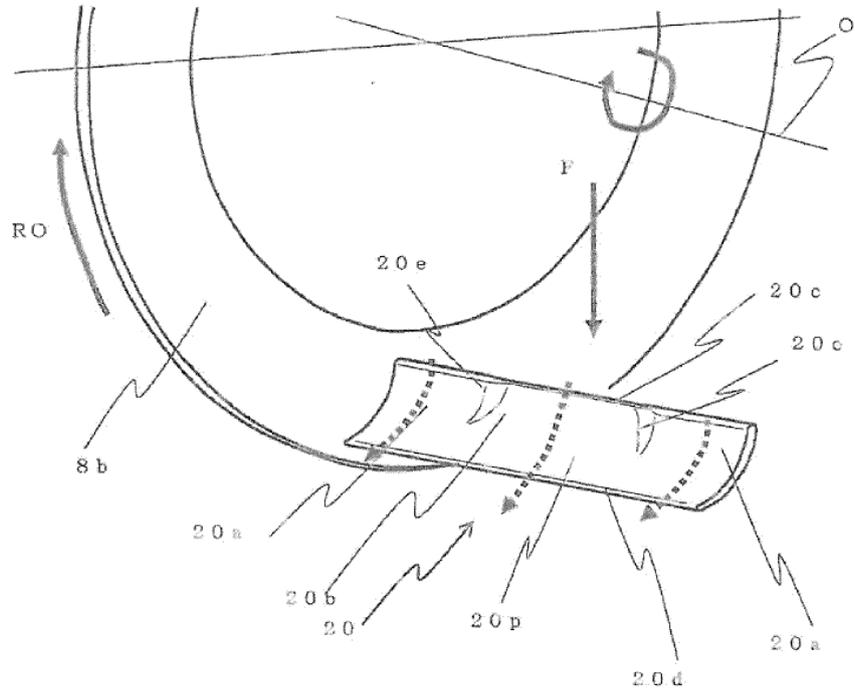


FIG. 5

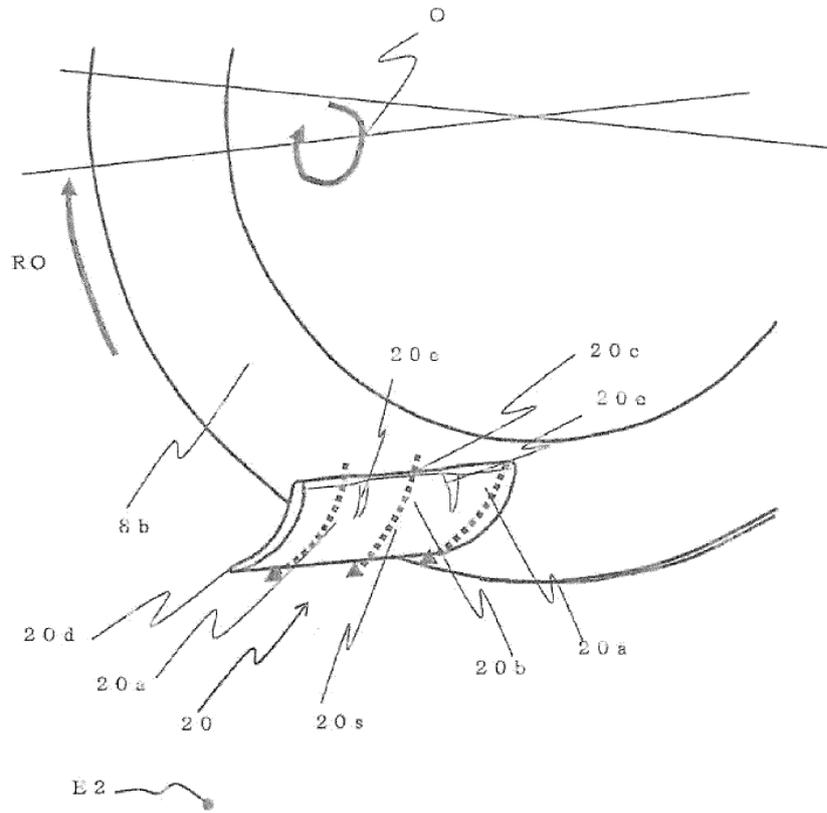


FIG. 6

VISTA SEGÚN LA FLECHA F

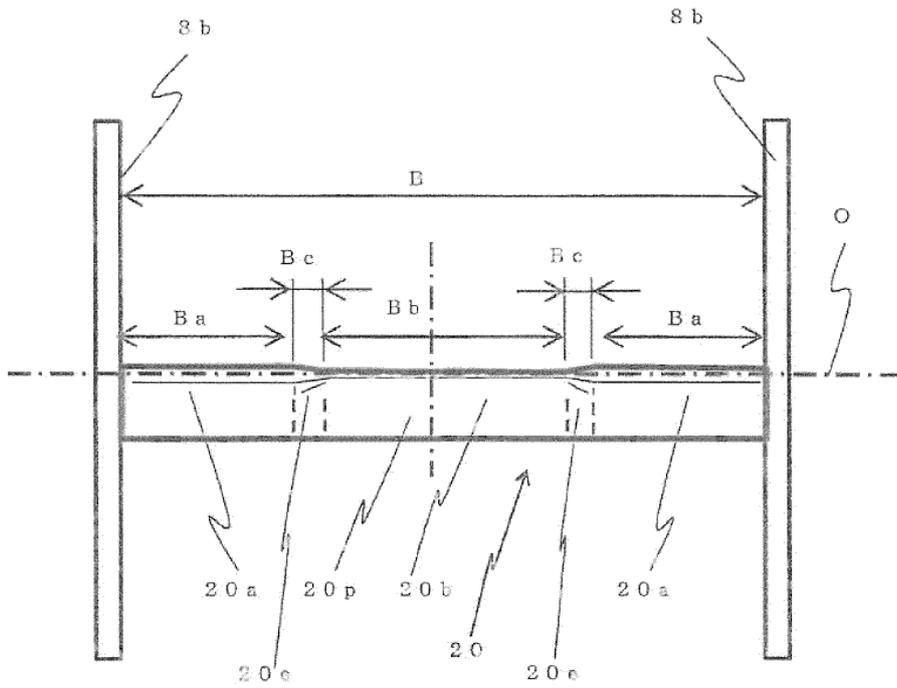


FIG. 7

A-A

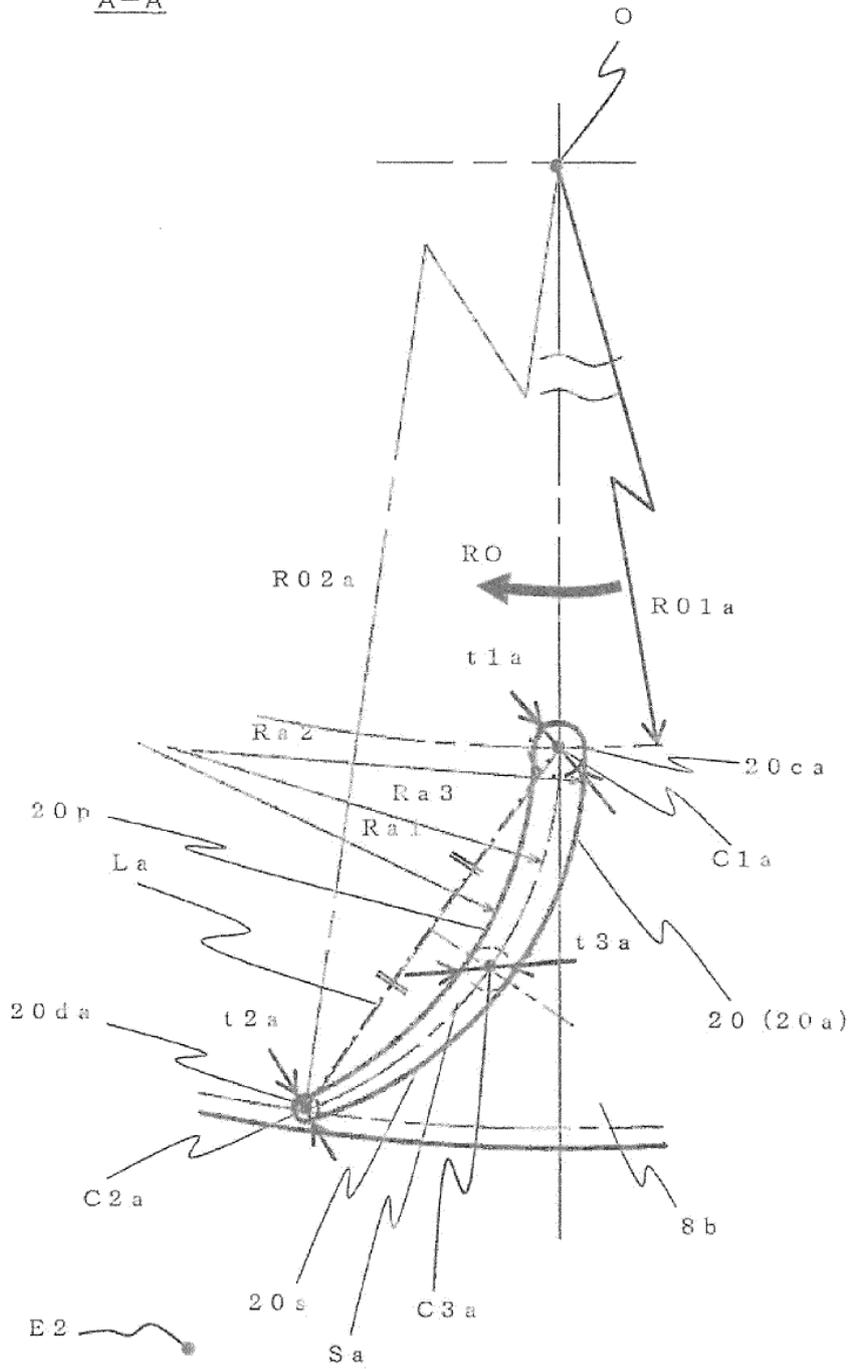


FIG. 8

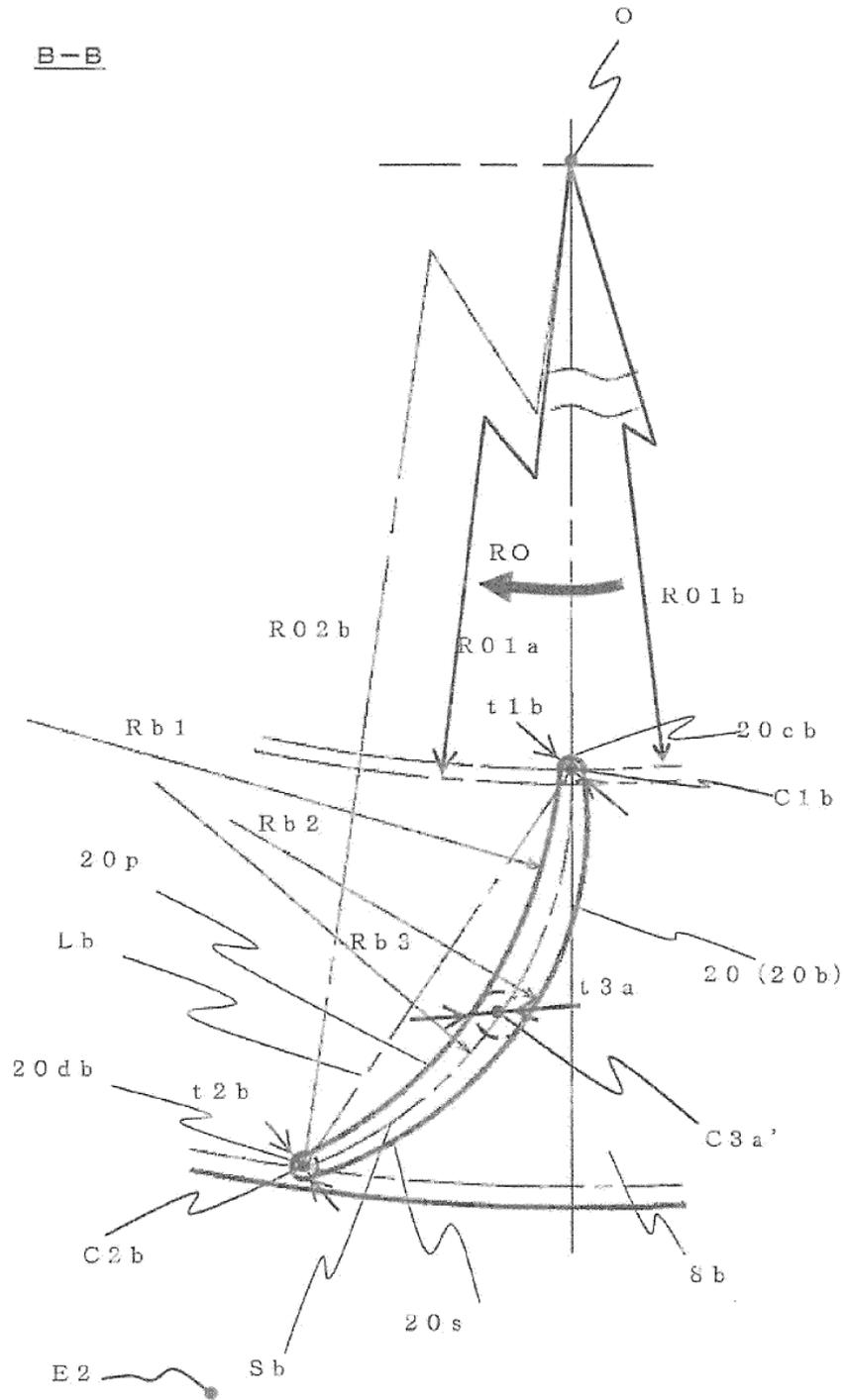


FIG. 9

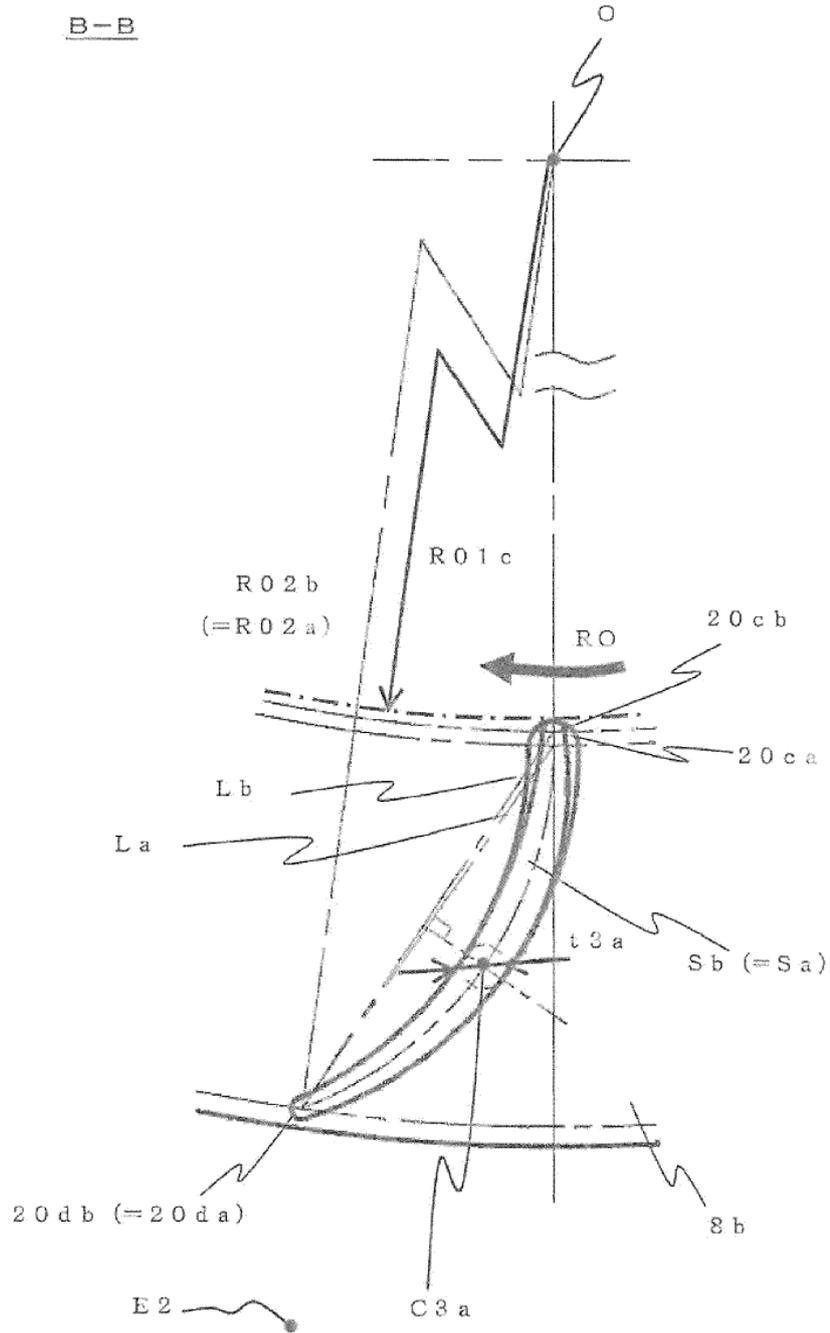


FIG. 10

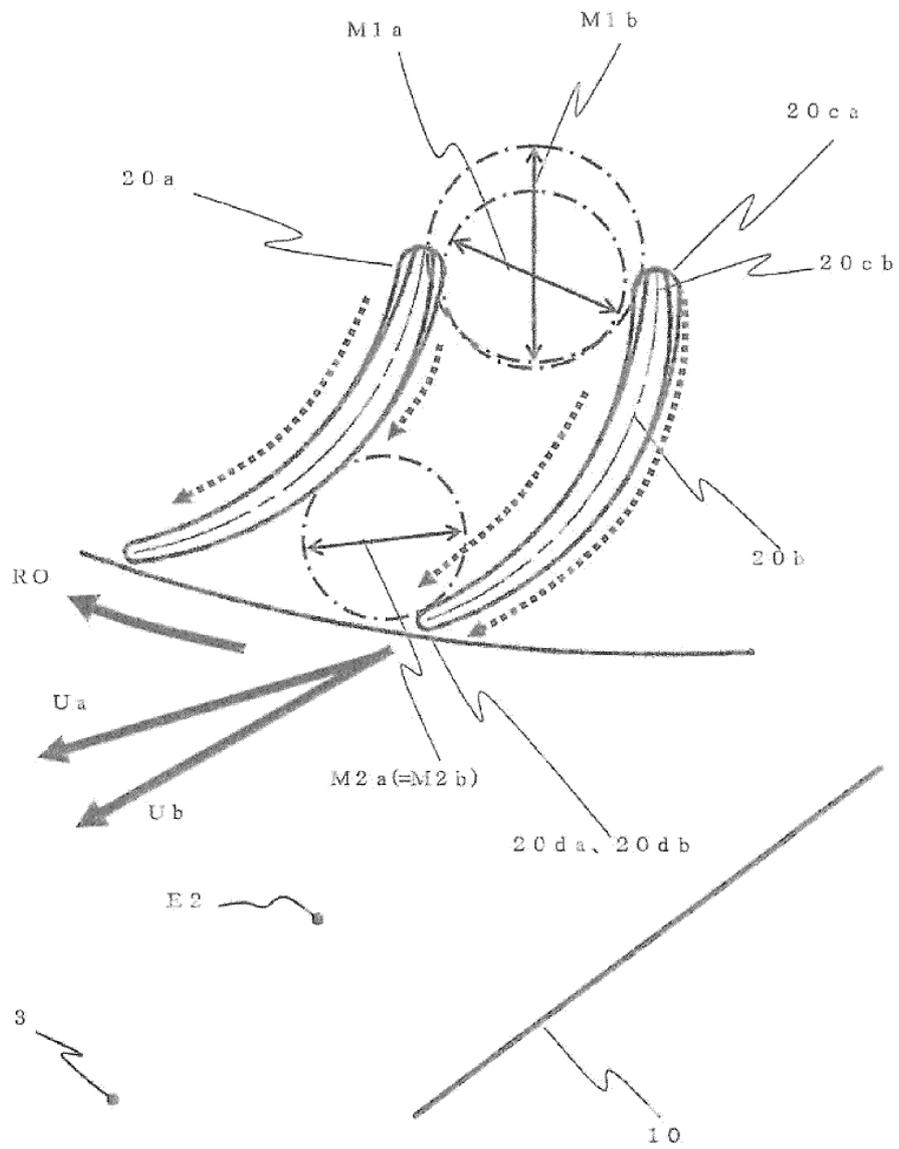


FIG. 11

CAMBIO EN EL VALOR DE RUIDO [dB]

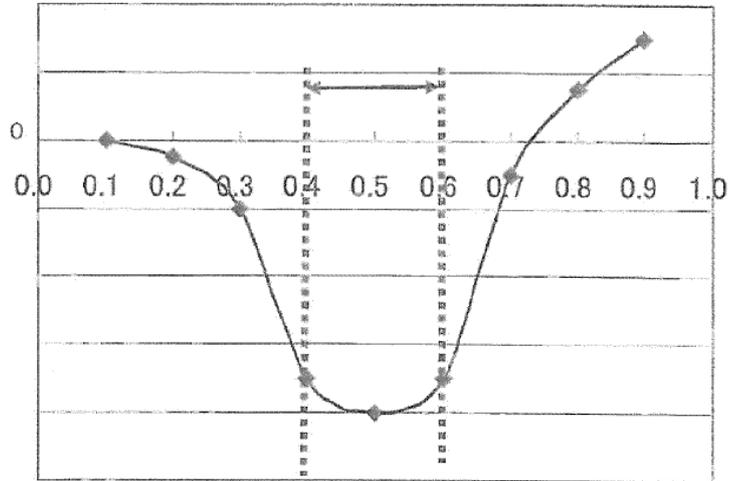


FIG. 12

CAMBIO EN EL CONSUMO DE ENERGÍA DEL MOTOR DEL VENTILADOR [W]

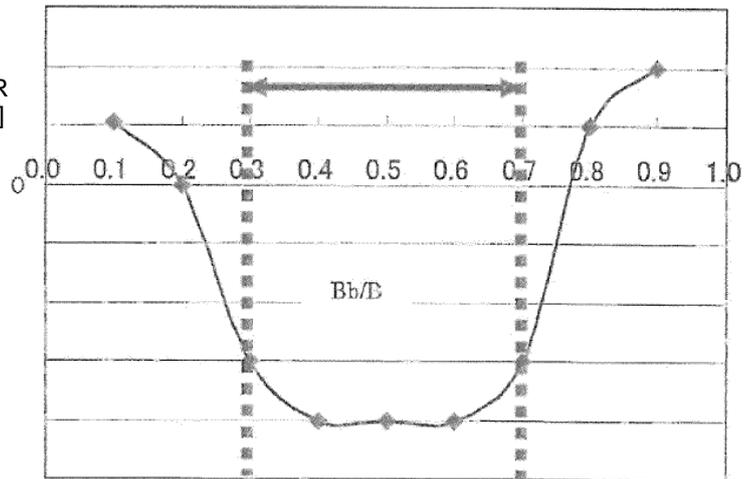


FIG. 13

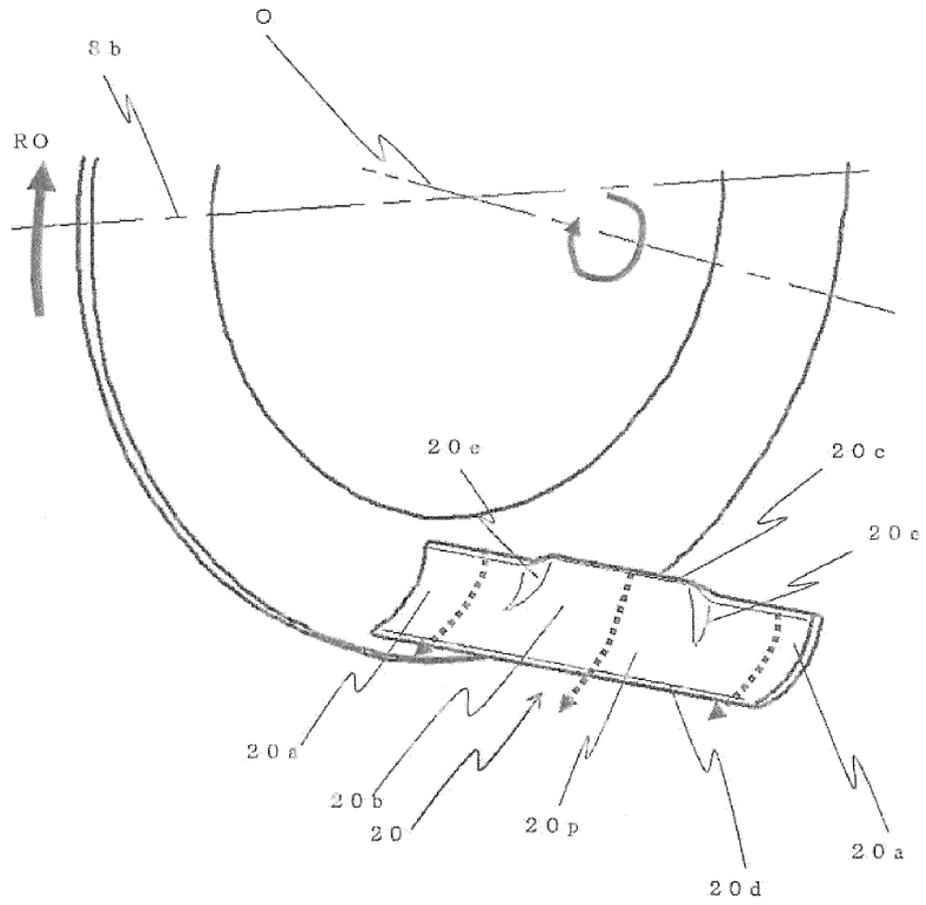


FIG. 14

