

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 196**

51 Int. Cl.:

F04D 17/04 (2006.01)

F04D 29/28 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

F04D 29/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2010 PCT/JP2010/001945**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2011 WO11114375**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2010 E 10847797 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2549114**

54 Título: **Ventilador de flujo tangencial y acondicionador de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2018

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;
YAMASHITA, TETSUO;
HIRAKAWA, SEIJI y
SHIROTA, MITSUHIRO

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 690 196 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 flujo tangencial y acondicionador de aire

Sector técnico

5 La presente invención se refiere a un ventilador de flujo tangencial utilizado como medio de envío de aire, y a un aparato de aire acondicionado equipado con un ventilador de flujo tangencial de este tipo.

Antecedentes de la técnica

Como un ejemplo de un ventilador de flujo tangencial instalado en un aparato de aire acondicionado de la técnica relacionada, existe uno en que una superficie de aspiración de cada paleta está dotada de acanaladuras, pequeños rebajes o pequeños salientes que se extienden en la dirección de rotación en una zona próxima al lado de la circunferencia exterior de un rodete (por ejemplo, ver la bibliografía de patentes 1). Además, se conoce un acondicionador de aire que tiene un ventilador de flujo tangencial que comprende una serie de paletas a intervalos predeterminados en una dirección circunferencial, en el que una superficie de aspiración de paleta está dotada de una serie de rebajes que se extienden en una dirección axial (por ejemplo, ver la bibliografía de patentes 2). Asimismo, se conoce un soplador que suprime el desarrollo de una capa límite turbulenta para así reducir el ruido y aumentar la eficiencia, mediante la formación de una acanaladura rebajada aproximadamente ortogonal a la dirección del flujo de los fluidos soplados (por ejemplo, ver la bibliografía de patentes 3). Además, se conoce una estructura de superficie que evita la separación entre dicha superficie y un fluido que fluye en un flujo laminar en una dirección del flujo a lo largo de dicha superficie, donde dicha superficie está dotada de acanaladuras para impedir separaciones de flujo a números de Reynolds bajos, locales (por ejemplo, ver la bibliografía de patentes 4).

Lista de referencias

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patentes 1: publicación de solicitud de patente japonesa no examinada número 3-210093

Bibliografía de patentes 2: JP 2007 010259 A

Bibliografía de patentes 3: JP 9 280196 A

25 Bibliografía de patentes 4: US 6 092 766 A

Compendio de la invención

Problema técnico

El ventilador de flujo tangencial discutido en la bibliografía de patentes 1, como un ejemplo de ventilador de flujo tangencial de la técnica relacionada, está dotado de acanaladuras, pequeños rebajes o pequeños salientes que se extienden en la dirección de rotación en la superficie de aspiración de cada paleta en una zona próxima al lado de la circunferencia exterior del rodete. En el ventilador de flujo tangencial se forma una trayectoria de flujo entre una entrada de aire y una salida de aire. Cuando cada una de las paletas que constituyen el ventilador de flujo tangencial rotan para posicionarse en el lado de descarga, el flujo que se desplaza a lo largo de la paleta se separa a medida que el flujo se aproxima al borde de salida de la misma. Esta separación de flujo hace que la presión fluctúe, por lo tanto provocando ruido. En la bibliografía de patentes 1, las acanaladuras, pequeños rebajes o pequeños salientes formados en la superficie de aspiración de cada paleta absorben las fluctuaciones de presión, que provocan ruido, para suprimir el ruido de banda ancha, consiguiendo de ese modo una reducción del ruido. Sin embargo, cuando la paleta rota para posicionarse en el lado de aspiración, la dirección en la que el flujo se desplaza a lo largo de la paleta se invierte con respecto a la que tiene cuando la paleta está posicionada en el lado de descarga. Por consiguiente, las acanaladuras, pequeños rebajes o pequeños salientes estarán situados en el borde de ataque con respecto al flujo. Esto puede hacer que la velocidad del flujo varíe significativamente en la dirección longitudinal de la paleta, debido a la concentración del flujo en las pequeñas acanaladuras, o que el flujo se haga inestable debido a la aparición de separación de flujo en las superficies laterales de los pequeños rebajes o a la generación de flujo en la dirección longitudinal de la paleta mediante los pequeños salientes lo que, a su vez, puede provocar fluctuaciones de presión, con el posible resultado de un mayor ruido de banda ancha.

En un caso en que el ventilador de flujo tangencial está instalado en un aparato de aire acondicionado, la separación de flujo tiende a ocurrir fácilmente cuando el ángulo de ataque del flujo contra las paletas cambia debido a un aumento en la resistencia al flujo de aire provocada por polvo adherido a un filtro dispuesto en el lado de aspiración del rodete. Esto es problemático porque el flujo de descarga se hace aún más inestable. Durante el funcionamiento de refrigeración del aparato de aire acondicionado, cuando el flujo de descarga se hace inestable provocando reflujos al ventilador desde la habitación, puede fluir aire frío al rodete y condensarse en rocío, humedeciendo el suelo si el agua de condensación del rocío salpicase al exterior.

5 Generalmente, cuando se fabrican las paletas, se vierte resina termoplástica, tal como resina AS, en un molde para las paletas. Después de enfriar la resina, el molde es liberado en la dirección del eje de rotación del rodete, de tal modo que se forman las secciones de la paleta. Sin embargo, para fabricar cada una de las paletas dotadas de acanaladuras, pequeños rebajes o pequeños salientes que se extienden en la dirección de rotación (una dirección perpendicular al eje de rotación) en la superficie de aspiración de la paleta, tal como en la bibliografía de patentes 1, es necesario liberar el molde en la dirección perpendicular al eje de rotación debido a que el molde no se puede liberar en la dirección del eje de rotación. Desfavorablemente, el proceso de fabricación se complica y la productividad empeora.

10 La presente invención se ha realizado para resolver los problemas mencionados, y un objetivo de la misma es obtener un ventilador de flujo tangencial de bajo nivel de ruido, muy eficiente.

Otro objetivo es obtener un aparato de aire acondicionado silencioso de bajo consumo.

Solución al problema

Un ventilador de flujo tangencial acorde con la invención se define de acuerdo con la reivindicación 1.

15 Preferentemente, el ventilador de flujo tangencial incluye un motor que tiene un árbol del motor que está fijado a la placa de soporte situada en un extremo del rodete, el motor accionando por rotación el rodete; una sección de fijación para el árbol del motor que se sitúa en una de las unidades de rodete relevantes; una abertura formada ampliando parcialmente el paso de las paletas de las unidades de rodete, de tal modo que se puede introducir un elemento de fijación en la sección de fijación, y están dispuestas una serie de acanaladuras en una superficie de aspiración de paleta de, por lo menos, una paleta situada junto a la abertura en el lado de la dirección de rotación del rodete.

20 Preferentemente, el ventilador de flujo tangencial incluye una forma en sección transversal, tomada en una dirección perpendicular al eje de rotación, de un extremo de cada paleta que está en una sección de conexión conectada a una placa de soporte asociada que es mayor que una forma en sección transversal, tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, del otro extremo de cada paleta que está en una sección de conexión conectada a una placa de soporte asociada.

25 Además, un aparato de aire acondicionado acorde con la invención está equipado con el mencionado ventilador de flujo tangencial.

Resultados ventajosos de la invención

30 De acuerdo con la invención, se suprime la separación de flujo en la superficie de aspiración de cada paleta de tal modo que se obtiene un flujo estable, con lo que se obtiene ventajosamente un ventilador de flujo tangencial de bajo nivel de ruido, muy eficiente.

Además, al instalar este ventilador de flujo tangencial en un aparato de aire acondicionado se obtiene un aparato de aire acondicionado silencioso, de bajo consumo.

Breve descripción de los dibujos

35 [Figura 1] La figura 1 es una vista en perspectiva externa que muestra un aparato de aire acondicionado equipado con un ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 1 de la invención.

[Figura 2] La figura 2 es una vista en sección transversal vertical tomada a lo largo de la línea Q-Q de la figura 1, y es una vista que corresponde a la realización 1 de la invención.

40 [Figura 3] La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra un rodete del ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 1 de la invención.

[Figura 4] La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que, por ejemplo, una paleta está fijada a un anillo, y es una vista correspondiente a la realización 1 de la invención.

[Figura 5] La figura 5 es una vista en sección transversal, a mayor escala, tomada a lo largo de la línea P-P de la figura 4, y es una vista correspondiente a la realización 1 de la invención.

45 [Figura 6] La figura 6 es una sección transversal tomada en una dirección perpendicular a un eje de rotación del rodete, y es un diagrama explicativo que muestra la forma de las acanaladuras dispuestas en una superficie de aspiración de paleta. El diagrama corresponde a la realización 1 de la presente invención.

50 [Figura 7] La figura 7 es una sección transversal tomada en una dirección perpendicular a un eje de rotación del rodete, y es un diagrama explicativo que muestra la forma de las acanaladuras dispuestas en una superficie de aspiración de paleta. El diagrama corresponde a la realización 1 de la presente invención.

[Figura 8] La figura 8 es un diagrama explicativo que muestra el flujo de aire cuando una paleta 8c pasa a través de una zona de aspiración E1 del rodete, y es un diagrama correspondiente a la realización 1 de la invención.

[Figura 9] La figura 9 es un diagrama explicativo que muestra el flujo de aire cuando la paleta pasa a través de una zona de descarga E2 del rodete, y es un diagrama correspondiente a la realización 1 de la invención.

5 [Figura 10] La figura 10 es una vista en perspectiva que muestra un rodete de un ventilador de flujo tangencial de acuerdo con una realización 2 de la invención.

[Figura 11] La figura 11 incluye la figura 11(a), que muestra una vista en perspectiva parcial del rodete del lado del motor, y la figura 11(b), que muestra una vista lateral del mismo. Las vistas corresponden a la realización 2 de la invención.

10 [Figura 12] La figura 12 es un diagrama esquemático que muestra un rodete de un ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 3 de la invención, e incluye la figura 12(a), que muestra una vista lateral del ventilador de flujo tangencial, y la figura 12(b), que muestra una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea S-S de la figura 12(a).

15 [Figura 13] La figura 13 es una vista en sección transversal de los moldes 17 y 18, y es una vista correspondiente a la realización 3 de la invención.

[Figura 14] La figura 14 es una vista en sección transversal de una de las paletas tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 12, y es una vista correspondiente a la realización 3 de la invención.

[Figura 15] La figura 15 es una vista en sección transversal de una de las paletas tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 12, y es una vista correspondiente a la realización 3 de la invención.

20 [Figura 16] La figura 16 es una vista en perspectiva que muestra una de las paletas de otra configuración explicativa del ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 3 de la invención.

[Figura 17] La figura 17 es una vista en sección transversal, parcialmente a mayor escala, de una punta de cada paleta en una dirección longitudinal, tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, y es una vista correspondiente a la realización 3 de la invención.

25 [Figura 18] La figura 18 muestra otra configuración explicativa del ventilador de flujo tangencial, que no forma parte de la presente invención, y es una vista frontal de una de las paletas.

[Figura 19] La figura 19 muestra otra configuración explicativa más del ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 3 de la invención, y es una vista frontal de una de las paletas.

30 [Figura 20] La figura 20 muestra otra configuración explicativa más del ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 3 de la invención, y es una vista frontal de una de las paletas.

[Figura 21] La figura 21 muestra otra configuración explicativa más del ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 3 de la invención, y es una vista frontal de una de las paletas.

[Figura 22] La figura 22 muestra otra configuración explicativa más del ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 3 de la invención, y es una vista frontal de una de las paletas.

35 Descripción de realizaciones

Realización 1

A continuación se describirá la realización 1 de la invención, haciendo referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista externa, en perspectiva, que muestra un aparato de aire acondicionado equipado con un ventilador de flujo tangencial de acuerdo con la realización 1. La figura 2 es una vista en sección longitudinal, tomada a lo largo de la línea Q-Q de la figura 1. El flujo de aire está representado por flechas en blanco en la figura 1 y por flechas de puntos en la figura 2.

Tal como se muestra en las figuras 1 y 2, el cuerpo 1 del aparato de aire acondicionado está montado en una pared 11a de una habitación 11 que se tiene que climatizar. Una rejilla de entrada 2 que sirve como entrada de aire interior, un precipitador electrostático 6 que recoge polvo aplicando electricidad estática al mismo y un filtro de malla 5 para eliminar polvo están dispuestos en una parte superior 1a del cuerpo del aparato de aire acondicionado. Además, un intercambiador de calor 7 formado por tubos 7b que penetran a través de una serie de aletas de aluminio 7a está dispuesto en el lado frontal y el lado superior de un rodete 8a, de manera que rodea el rodete 8a. Un lado frontal 1b del cuerpo del aparato de aire acondicionado está cubierto con un panel frontal y una salida de aire 3 está abierta por debajo. Un ventilador de flujo tangencial 8 que sirve como un dispositivo de envío de aire separa una trayectoria de flujo en una trayectoria de flujo del lado de aspiración E1 y una trayectoria de flujo del lado de descarga E2 con respecto al rodete 8a, y tiene un estabilizador 9 que almacena temporalmente las gotas de agua que gotean desde el intercambiador de calor 7. Además, el ventilador de flujo tangencial 8 tiene asimismo, en el lado

de descarga del rodete 8a, una pared de guía helicoidal 10 que sirve como lado posterior de la trayectoria de flujo del lado de descarga. Asimismo, unas palas 4a de guía vertical del viento y palas 4b de guía horizontal del viento están dispuestas de manera giratoria en la salida de aire 3 para cambiar la dirección del aire enviado a la habitación. En los dibujos, el carácter de referencia O representa el centro de rotación del rodete 8a, E1 representa la zona de aspiración del rodete 8a y E2 representa la zona de descarga del rodete 8a. Además, el carácter de referencia RO representa la dirección de rotación del rodete 8a.

En el cuerpo 1 del aparato de aire acondicionado que tiene la configuración anterior, cuando un tablero de alimentación aplica electricidad a un motor que acciona por rotación el rodete 8a, el rodete 8a del ventilador de flujo tangencial 8 rota en la dirección RO. De este modo, se toma aire de la habitación 11 a través de la entrada de aire 2 dispuesta en la parte superior 1a del cuerpo del aparato de aire acondicionado, y se elimina el polvo del aire mediante el precipitador electrostático 6 y el filtro 5. A continuación, el aire es sometido a una operación de calentamiento, una operación de refrigeración o una operación de deshumidificación al ser calentado, enfriado o deshumidificado, respectivamente, por el intercambiador de calor 7 antes de ser introducido en el rodete 8a del ventilador de flujo tangencial 8. A continuación, el aire soplado desde el rodete 8a es guiado por la pared de guía 10 hacia la salida de aire 3 y es soplado a la habitación 11, climatizando de ese modo la habitación 11. En este caso, la dirección del viento del aire soplado se controla en las direcciones vertical y horizontal mediante las palas 4a de guía vertical del viento y las palas 4b de guía horizontal del viento, respectivamente, de tal modo que el viento se distribuye por toda la habitación 11, suprimiendo de ese modo las variaciones de temperatura en el interior de la habitación 11.

La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra el rodete 8a del ventilador de flujo tangencial 8 de acuerdo con la realización 1, e incluye la figura 3(a) que muestra una vista lateral del ventilador de flujo tangencial 8 y la figura 3(b) que muestra una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea N-N de la figura 3(a). La mitad inferior de la figura 3(b) muestra una serie de paletas en el lado lejano en la situación visualizada, mientras que la mitad superior de la misma muestra una de las paletas 8c. Tal como se muestra en la figura 3, el rodete de 8a del ventilador de flujo tangencial 8 tiene una serie de unidades de rodete 8d en una dirección del eje de rotación AX. Las unidades de rodete 8d incluyen placas de soporte en forma de disco, por ejemplo, anillos 8b en este caso, cuyo centro de rotación está situado en el centro de las mismas, y una serie de paletas 8c que se extienden en la dirección del eje de rotación AX y están dispuestas a lo largo de las periferias exteriores de los anillos 8b. Ambos extremos de cada una de las paletas 8c están soportados por los anillos 8b. Por ejemplo, se preparan múltiples unidades de rodete 8d fabricadas con resina termoplástica, tal como resina AS o resina ABS, en la dirección del eje de rotación AX, y los extremos de las paletas 8c se unen a los anillos 8b de unidades de rodete contiguas 8d, por ejemplo, mediante soldadura ultrasónica. Un árbol 8f del ventilador está dispuesto en el centro del anillo 8b situado en un extremo en la dirección del eje de rotación AX, y un buje 8e del ventilador está dispuesto en el centro del anillo 8b situado en el otro extremo. El buje 8e del ventilador y un árbol del motor 12a de un motor 12 están fijados entre sí por medio de un tornillo o similar. Los anillos 8b son placas de soporte con un contorno circular. Los anillos 8b situados en los extremos opuestos del rodete 8a en la dirección del eje de rotación están dotados respectivamente del árbol 8f del ventilador y del buje 8e del ventilador en las zonas centrales donde está situado el eje de rotación. Los anillos 8b, excluyendo los de los extremos opuestos, tienen forma anular y son huecos en las zonas centrales donde está situado el eje de rotación. En la figura 3(b), una línea de rayas y puntos es una línea imaginaria del eje de rotación que indica el centro O de rotación y conecta el árbol 12a del motor y el árbol 8f del ventilador, y representa la dirección del eje de rotación.

En la realización 1, están formadas múltiples acanaladuras 14 en una superficie 13a de aspiración de la paleta entre un borde de ataque 15a y un borde de salida 15b de cada paleta 8c, tal como se muestra en la figura 3. A continuación se describirá en detalle el perfil de la paleta. Una superficie de cada paleta 8c, que está en el lado de la dirección de rotación y que recibe presión durante la rotación, se denominará "superficie 13b de presión de la paleta", y una superficie que está situada frente a la superficie 13b de presión de la paleta y que pasa a un estado de presión negativo durante la rotación se denominará "superficie 13a de aspiración de la paleta". La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que, por ejemplo, una única paleta 8c está fijada a un único anillo 8b, y la figura 5 es una vista en sección transversal a mayor escala, tomada a lo largo de la línea P-P de la figura 4. Tal como se muestra en la figura 4, el borde de ataque 15a de la paleta 8c está situado en el lado de la circunferencia exterior del anillo 8b, el borde de salida 15b de la paleta 8c está situado en el lado de la circunferencia interior del anillo 8b, y se crea una forma sustancialmente de arco circular entre el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b. En una sección transversal tomada en una dirección perpendicular al eje de rotación de la paleta 8c, la línea de curvatura U es una línea central del grosor de la paleta 8c cuando no está dotada de las acanaladuras 14, la línea de la cuerda L es una línea recta que conecta el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b de la paleta 8c y L1 es la longitud de la línea de la cuerda L.

Además, tal como se muestra en la figura 5, comparado con el grosor de la paleta te1 en el borde de ataque 15a, que tiene forma de arco circular, y con el grosor de la paleta te2 (no mostrado) en el borde de salida 15b, el grosor de la paleta te3 en una sección central, en la dirección de la línea de la cuerda L, de la paleta 8c está configurado para ser más grueso que el grosor de la paleta te1 y el grosor de la paleta te2. Específicamente, la sección de grosor máximo 15c de la paleta que tiene un grosor máximo tmax en la dirección de la línea de la cuerda L está situada entre el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b de la paleta 8c, de tal modo que el grosor aumenta

gradualmente desde el borde de ataque 15a hacia la sección de grosor máximo 15c de la paleta y a continuación disminuye gradualmente desde la sección de grosor máximo 15c de la paleta hacia el borde de salida 15b.

Además, la superficie 13a de aspiración de la paleta está dotada de la serie de acanaladuras 14 que se extienden en la dirección del eje de rotación AX, es decir, en la dirección longitudinal de la paleta. Cada una de las acanaladuras 14 con una forma rebajada incluye una parte inferior 14b de la acanaladura y lados 14a de la acanaladura conectados en bordes opuestos de la parte inferior 14b de la acanaladura. Las figuras 6 y 7 son vistas en sección transversal tomadas en la dirección perpendicular al eje de rotación AX del rodete y son diagramas explicativos que muestran la forma de las acanaladuras 14 dispuestas en la superficie 13a de aspiración de la paleta de manera alargada. Los lados 14a de la acanaladura son inclinados, de tal modo que la anchura de la acanaladura aumenta gradualmente desde la parte inferior 14b de la acanaladura hacia la superficie 13a de aspiración de la paleta. Además, las zonas de conexión entre los lados 14a de la acanaladura y la superficie 13a de aspiración de la paleta son redondeadas para estar conformados, por ejemplo, en una forma sustancialmente de arco circular. Además, las zonas de conexión entre los lados 14a de la acanaladura y la parte inferior 14b de la acanaladura son redondeadas para estar conformadas, por ejemplo, en una forma sustancialmente de arco circular. La profundidad de la acanaladura de cada acanaladura 14 se definirá como h, la anchura de la acanaladura se definirá como g, una sección plana de la superficie 13a de aspiración de la paleta entre acanaladuras contiguas 14 se definirá como M, y la longitud de la sección plana se definirá como ML. Una línea de trazos i indica una superficie 13a de aspiración de la paleta en un caso en que las acanaladuras 14 no están formadas en la misma. La anchura de la acanaladura g y la longitud de sección plana ML se definen, cada una, como una distancia entre puntos de intersección imaginarios 14p. Específicamente, cada punto de intersección imaginario 14p es una intersección imaginaria de líneas de extensión de la superficie 13a de aspiración de la paleta y los lados 14a de la acanaladura.

Además, tal como se muestra en las figuras 5 y 6, una línea de trazos K está definida como una línea isopaca desde la superficie 13b de presión de la paleta con el grosor de la paleta te1 del borde de ataque 15a o el grosor de la paleta te2 del borde de salida 15b. Para cada acanaladura 14, parte inferior 14b de la acanaladura está formada en el lado de la superficie 13a de aspiración de la paleta con respecto a la línea isopaca K. Específicamente, las acanaladuras 14 están dispuestas en el lado de la superficie 13a de aspiración de la paleta con respecto a la línea isopaca K. Además, las acanaladuras 14 están formadas de tal modo que la profundidad de la acanaladura h de cada acanaladura 14 y la longitud de la sección plana ML de cada sección plana M satisfacen la siguiente relación: profundidad de la acanaladura h < longitud de sección plana ML. Además, la profundidad de la acanaladura hc en la sección central 15c entre el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b está ajustada para que sea mayor que una profundidad de la acanaladura ht en zonas cerca del borde de ataque 15a y del borde de salida 15b.

En relación con un rodete 8a de este tipo que tiene las acanaladuras 14 en las paletas 8c, la figura 8 muestra el flujo de aire a lo largo de la superficie 13a de aspiración de la paleta y de la superficie 13b de presión de la paleta de una única paleta 8c, cuando la paleta 8c pasa a través de la zona de aspiración E1 del rodete. La figura 8 es un diagrama explicativo que muestra el flujo de aire cuando la paleta 8c pasa a través de la zona de aspiración E1 del rodete.

Cuando la paleta 8c pasa a través de la zona de aspiración E1 del rodete, el aire de aspiración se desplaza del borde de ataque 15a a la superficie 13a de aspiración de la paleta. Dado que la superficie 13a de aspiración de la paleta está dotada de las acanaladuras 14 y el interior de cada acanaladura desciende a una presión negativa, el flujo se transforma en uno con componentes direccionales desplazándose hacia el interior de las acanaladuras 14, tal como se indica mediante las flechas 20. Por consiguiente, cuando el aire fluye corriente abajo, incluso cuando el flujo de aire está próximo a separarse de la superficie 13a de aspiración de la paleta, el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta. Debido a que el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta hasta que el aire llega al borde de salida 15b en el lado corriente abajo, se puede hacer más pequeño un vórtice de separación creado cuando el flujo se separa del borde de salida 15b.

La figura 9 es un diagrama explicativo que muestra el flujo de aire a lo largo de la superficie 13a de aspiración de la paleta y la superficie 13b de presión de la paleta de una única paleta 8c, cuando la paleta 8c pasa a través de la zona de descarga E2 del rodete. Cuando la paleta 8c pasa a través de la zona de descarga E2 del rodete, el aire de aspiración se desplaza del borde de salida 15b a la superficie 13a de aspiración de la paleta. Dado que la superficie 13a de aspiración de la paleta está dotada de las acanaladuras 14 y el interior de cada acanaladura desciende a una presión negativa, el flujo se transforma en uno con componentes direccionales desplazándose hacia el interior de las acanaladuras 14, tal como se indica mediante las flechas 21. Por consiguiente, a medida que el aire fluye corriente abajo, incluso cuando el flujo de aire está próximo a separarse de la superficie 13a de aspiración de la paleta, el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta. Debido a que el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta hasta que el aire llega al borde de ataque 15a en el lado corriente abajo, se puede hacer más pequeño un vórtice de separación creado cuando el flujo se separa del borde de salida 15b.

Como arriba, con las acanaladuras 14 dispuestas en la superficie 13a de aspiración de la paleta se puede suprimir la separación del flujo de aire desde la superficie 13a de aspiración de la paleta, tanto en la zona de aspiración E1 como en la zona de descarga E2. Como resultado, se puede hacer más pequeño el vórtice de separación creado cuando el flujo se separa del borde de ataque 15a hacia la zona de descarga E2.

Además, dado que las acanaladuras 14 se extienden en la dirección del eje de rotación (la dirección longitudinal de la paleta), el efecto de atracción de las acanaladuras 14 se puede obtener incluso cuando varía la velocidad del aire en el flujo de aire que se desplaza en la dirección longitudinal. Por lo tanto, la separación de flujo se puede suprimir completamente.

- 5 Además, dado que se puede suprimir la separación de flujo, se puede aumentar el área eficaz de cada trayectoria de flujo entre las paletas y, por lo tanto, se puede reducir el par de accionamiento del motor. Por consiguiente, se puede obtener un ventilador de flujo tangencial muy eficiente.

10 En la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, las múltiples acanaladuras 14 formadas en cada superficie 13a de aspiración de la paleta del ventilador de flujo tangencial están separadas entre sí mediante una distancia predeterminada ML, de tal modo que están dispuestas secciones planas M entre las acanaladuras contiguas 14. Si las acanaladuras 14 se conformaran de manera continua sin ninguna separación entre las mismas en la dirección de la línea de la cuerda L, el propio flujo no se podría reintegrar a la superficie 13a de aspiración de la paleta incluso con la generación de presión negativa en las acanaladuras 14, provocando que el flujo se vuelva inestable. Específicamente, el efecto de atracción de las acanaladuras 14 permite que el aire que fluye a lo largo de la superficie 13a de aspiración de la paleta fluya sobre cada acanaladura 14 y a continuación se reintegre por sí mismo a la superficie 13a de aspiración de la paleta conectada a la acanaladura 14. Al configurar las secciones planas M para que tengan una longitud ML entre acanaladuras contiguas 14, se garantiza una distancia suficiente para la reintegración, permitiendo de ese modo una reintegración estable. Por consiguiente, mediante la repetición de la "reintegración de la superficie de aspiración después del ejercicio del efecto de atracción de la acanaladura 14, y a continuación ejercerse de nuevo el efecto de atracción...", el flujo pasa a ser constantemente estable. Esto es particularmente ventajoso porque se puede manifestar suficientemente el efecto de atracción de las acanaladuras 14. Como resultado, se consigue un ventilador de flujo tangencial de bajo nivel de ruido, muy eficiente. Además, se puede impedir la separación de flujo provocada por un cambio en la resistencia al flujo de aire, y se puede impedir asimismo un reflujo hacia el ventilador provocado por un flujo de descarga inestable.

25 En la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, las zonas de conexión entre la superficie 13a de aspiración de la paleta y los lados 14a de la acanaladura de las múltiples acanaladuras 14 formadas en la superficie 13a de aspiración de la paleta han sido redondeadas para estar conformadas, por ejemplo, en una forma sustancialmente de arco circular. Por consiguiente, cuando el aire es atraído hacia cada acanaladura 14 mientras fluye hacia el lado corriente abajo de la superficie 13a de aspiración de la paleta, se pueden impedir fluctuaciones de presión provocadas por aire que obstaculiza un borde de esquina. Por consiguiente, se puede obtener un ventilador de flujo tangencial con menor nivel de ruido y mayor eficiencia. Además, los dos bordes de esquina que conectan los dos lados 14a de la acanaladura de cada acanaladura 14 a la superficie 13a de aspiración de la paleta han recibido ambos una forma sustancialmente de arco circular. Por lo tanto, incluso cuando el sentido del flujo a lo largo de las paletas 8c se invierte en la zona de aspiración E1 y la zona de descarga E2, la separación de flujo puede seguir suprimida tanto en la zona de aspiración E1 como en la zona de descarga E2.

40 Además, en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, cada parte inferior 14b de la acanaladura recibe una forma redondeada, y los lados 14a de la acanaladura que continúan desde la parte inferior 14b de la acanaladura reciben una forma que se ensancha hacia la superficie 13a de aspiración de la paleta. Debido a que la parte inferior 14b de la acanaladura tiene, por ejemplo, una forma de arco circular, el flujo puede circular suavemente dentro de la acanaladura y se estabiliza. Además, dado que los lados 14a de la acanaladura están inclinados para ensancharse hacia la superficie 13a de aspiración de la paleta, el flujo se puede guiar de manera efectiva a la acanaladura 14, de manera que se puede obtener el efecto de atracción. Por consiguiente, se puede obtener un ventilador de flujo tangencial con menor nivel de ruido y mayor eficiencia.

45 Además, la parte inferior 14b de la acanaladura de cada acanaladura 14 se ha formado en el lado de la superficie 13a de aspiración de la paleta con respecto a la línea isopaca K. Por ejemplo, en un caso en que el grosor de la paleta cerca del borde de ataque 15a o del borde de salida 15b es de aproximadamente 0,5 mm y el grosor de la paleta en la sección central 15c es de aproximadamente 1,5 mm, la línea isopaca K estará situada a aproximadamente 0,5 mm de la superficie 13b de presión de la paleta. Dado que las acanaladuras 14 están formadas en el lado de la superficie 13a de aspiración de la paleta con respecto a la línea isopaca K, la profundidad de la acanaladura hc en la sección central 15c está configurada para ser de 1,0 mm o menor. Por ejemplo, la profundidad de la acanaladura h está configurada a aproximadamente 0,25 mm y las acanaladuras 14 cerca del borde de ataque 15a o del borde de salida 15b están dispuestas en una zona de la superficie 13a de aspiración de la paleta donde el grosor de la paleta es mayor de aproximadamente 0,75 mm. Con esta configuración, se puede obtener el efecto de atracción de las acanaladuras 14, y se puede garantizar un grosor suficiente de las paletas 8c incluso con la formación de las acanaladuras 14, consiguiendo de ese modo una mayor resistencia.

60 Además, las acanaladuras 14 están formadas de tal modo que se cumple la siguiente relación: profundidad de la acanaladura $h <$ longitud de sección plana ML. Específicamente, en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, las múltiples acanaladuras 14 formadas en cada superficie 13a de aspiración de la paleta del ventilador de flujo tangencial están separadas entre sí mediante por lo menos la distancia predeterminada ML en la dirección de la línea de la cuerda. Aunque ya se han descrito anteriormente los efectos de las secciones planas M, al configurar la longitud de sección plana ML mayor que la profundidad de la acanaladura h las secciones

planas M pueden garantizar la reintegración del aire después de que el aire fluya sobre las acanaladuras 14, y repitiendo este ciclo del efecto de atracción y de la reintegración el flujo se hace estable constantemente sin separarse por sí mismo de la superficie 13a de aspiración de la paleta. Por consiguiente, se obtiene un ventilador de flujo tangencial de bajo nivel de ruido, muy eficiente.

- 5 Aunque la configuración descrita anteriormente está dotada de las acanaladuras 14 en toda la superficie 13a de aspiración de la paleta desde el borde de ataque 15a hasta el borde de salida 15b, la realización no se limita a esta configuración.

10 Disponer las acanaladuras 14 en toda la superficie 13a de aspiración de la paleta desde el borde de ataque 15a hasta el borde de salida 15b en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, tal como se muestra en las figuras 8 y 9, es más eficaz dado que se puede impedir la separación de flujo en cualquier posición de la superficie 13a de aspiración de la paleta.

15 Aunque las acanaladuras 14 que se extienden en la dirección del eje de rotación sobre la superficie 13a de aspiración de la paleta de cada paleta 8c son acanaladuras largas que se extienden de un extremo a otro de la paleta 8c en la descripción anterior, las acanaladuras 14 pueden estar dispuestas parcialmente en la paleta 8c. Por ejemplo, disponer las acanaladuras 14 en por lo menos una de la sección central, uno de los extremos longitudinales o el otro de los extremos longitudinales de la paleta podría presentar efectos ventajosos. Además, las múltiples acanaladuras 14 no tienen necesariamente que tener la misma longitud. Asimismo, las múltiples acanaladuras 14 pueden estar dispuestas irregularmente. Específicamente, en la dirección longitudinal de la paleta 8c, las múltiples acanaladuras 14 pueden tener diversas posiciones iniciales y posiciones finales, dependiendo de cada una de las acanaladuras 14.

20 Además, para cada acanaladura 14, la profundidad de la acanaladura h, la longitud de sección plana ML y la anchura de la acanaladura g no tienen necesariamente iguales. Por ejemplo, la anchura de la acanaladura g puede cambiar de manera gradual o escalonada, de tal modo que sea grande en un extremo longitudinal de la paleta y pequeña en el otro extremo.

25 Fabricando las acanaladuras 14 de manera desigual en la dirección longitudinal de la paleta, en lugar de fabricarlas de manera homogénea, la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación variaría en función de la posición en la dirección longitudinal de la paleta. Específicamente, el número de acanaladuras 14 variará en la dirección de la línea de la cuerda L si hubiese deriva de aire sobre la superficie 13a de aspiración de la paleta. Incluso si se produce una ligera separación de flujo en la dirección longitudinal de la paleta, el flujo se vería afectado por el flujo longitudinal próximo y se dispersaría. Por lo tanto, se obtiene una distribución uniforme de la velocidad del aire. Por consiguiente, se reduce el ruido.

30 Tal como se muestra en la figura 5, la profundidad de la acanaladura hc en la sección central de cada paleta 8c entre el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b en la dirección de la línea de la cuerda L se fabrica mayor que la profundidad de la acanaladura ht en el lado del borde de ataque 15a y el lado del borde de salida 15b, y el grosor de paleta de las paletas 8c no quedará excesivamente pequeño. Por lo tanto, se puede obtener el efecto de atracción de las acanaladuras 14. Además, se puede impedir una falta de llenado durante el proceso de moldeo y que la resistencia sea insuficiente durante el proceso de montaje, consiguiéndose de ese modo una mayor productividad.

35 En relación con la forma de cada paleta 8c, si el grosor de la paleta entre la superficie 13a de presión de la paleta y la superficie 13b de aspiración de la paleta fuera sustancialmente constante, la trayectoria de flujo se estrecharía gradualmente del borde de salida 15b al borde de ataque 15a. En este caso, especialmente cuando el aire fluye del lado de la circunferencia exterior al lado de la circunferencia interior en la zona de aspiración, la distancia entre paletas aumenta en el lado de la circunferencia interior, provocando que el flujo se vuelva inestable. Sin embargo, al disponer las acanaladuras 14, la separación de flujo se puede suprimir mediante el efecto de atracción. Por otra parte, con el perfil de paleta que se muestra en la figura 5, la superficie 13a de aspiración de la paleta tiene un radio de arco menor y una curvatura mayor que la superficie 13b de presión de la paleta. Específicamente, el grosor de la paleta en la sección central 15c en la dirección de la línea de la cuerda L es mayor que los grosores de la paleta en el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b. Por esta forma, la variación en la distancia de la trayectoria de flujo entre paletas contiguas 8c es pequeña desde los bordes de salida 15b hasta los bordes de ataque 15a, estabilizando de ese modo el flujo cuando se desplaza transversalmente entre las paletas. Por lo tanto, se disponen acanaladuras 14 en cada superficie 13a de aspiración de la paleta tal como en la realización 1, con el fin de suprimir el desarrollo de una pequeña capa límite, permitiendo de ese modo un flujo de aire suave entre las paletas e impidiendo que la trayectoria de flujo entre las paletas se estreche debido a turbulencias.

40 Además, en la realización 1, las múltiples acanaladuras 14 están dispuestas sustancialmente en paralelo entre sí en la dirección longitudinal de cada paleta, y están asimismo fabricadas sustancialmente paralelas al borde de ataque 15a y el borde de salida 15b en la dirección longitudinal. Dado que el efecto de atracción se puede obtener siempre que las múltiples acanaladuras 14 estén formadas en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, se puede conseguir un efecto similar incluso si las acanaladuras 14 están ligeramente inclinadas con respecto al borde de ataque 15a y el borde de salida 15b en la dirección longitudinal de la paleta. Por ejemplo, las

múltiples acanaladuras dispuestas 14 pueden estar formadas en un patrón trenzado con respecto al eje de rotación, de tal modo que las acanaladuras 14 avanzan o retroceden en la dirección de rotación del rodete 8a.

Tal como se ha descrito anteriormente, el ventilador de flujo tangencial según la realización 1 incluye unidades de rodete que incluyen placas de soporte 8b en forma de disco cuyo centro de rotación está situado en el centro de las mismas, y una serie de paletas 8c que se extienden en una dirección del eje de rotación y están dispuestas a lo largo de periferias exteriores de las placas de soporte 8b, estando cada paleta 8c soportada por las placas de soporte 8b en extremos opuestos; un rodete 8a formado fijando las múltiples unidades de rodete 8d en la dirección del eje de rotación; y una serie de acanaladuras 14 que tienen una forma rebajada que se extienden en la dirección del eje de rotación, estando las acanaladuras 14 dispuestas en una superficie 13a de aspiración de la paleta que sirve como lado posterior en una dirección de rotación de cada paleta 8c, donde las acanaladuras 14 están separadas entre sí en una distancia predeterminada, de tal modo que está dispuesta una sección plana M entre las acanaladuras contiguas 14. Al producir un estado de presión negativa en cada acanaladura 14, el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta, de tal modo que el aire que fluye sobre la acanaladura 14 se reintegra por sí mismo a la superficie 13a de aspiración de la paleta, reduciendo de ese modo la ocurrencia de separación de flujo desde esta. La supresión de la separación de flujo y la supresión del desarrollo de una capa límite en el lado de la superficie de aspiración de cada paleta facilitan el aumento del área eficaz de la trayectoria de flujo entre las paletas, así como la disminución del par de accionamiento del motor. Por consiguiente, se obtiene un ventilador de flujo tangencial de bajo nivel de ruido, muy eficiente.

Al instalar el ventilador de flujo tangencial 8 descrito en la realización 1 en un aparato de aire acondicionado que dispone un ventilador de flujo tangencial 8 entre una trayectoria de flujo E1 del lado de aspiración y una trayectoria de flujo E2 del lado de descarga, que dispone un intercambiador de calor 7 en la trayectoria de flujo E1 del lado de aspiración de manera que rodea un rodete 8a, y que intercambia calor en el intercambiador de calor con el aire de aspiración que tiene que ser emitido con un ventilador de flujo tangencial 8 y sopla el aire a través de la trayectoria de flujo del lado de descarga E2 en una habitación, se puede obtener un aparato de aire acondicionado silencioso, de bajo consumo. Además, es improbable que se produzca separación de flujo incluso si la resistencia al flujo de aire aumenta en el lado corriente arriba, y el vórtice de separación provocado cuando el flujo se separa de cada paleta 8c se puede reducir con las acanaladuras 14, por lo que el flujo es descargado de manera estable. De este modo, durante el funcionamiento de refrigeración del aparato de aire acondicionado, se puede impedir un reflujó desde la habitación hacia el ventilador de flujo tangencial 8, impidiéndose asimismo que el rocío formado como resultado de la condensación en el rodete 8a se libere al exterior.

Realización 2

La figura 10 es una vista en perspectiva que muestra el rodete 8a de un ventilador de flujo tangencial, de acuerdo con la realización 2 de la invención. La figura 11 muestra una parte del rodete en el lado del motor del ventilador de flujo tangencial, y comprende la figura 11(a) que muestra una vista en perspectiva parcial del rodete 8a en el lado del motor y la figura 11(b) que es un diagrama explicativo que muestra una vista lateral del mismo. La figura 11(b) muestra un lado seccionado parcialmente del anillo 8b situado más cerca del motor, donde la zona seccionada muestra el anillo contiguo 8b junto con las paletas 8c. En cada uno de los dibujos, los caracteres o numerales de referencia iguales que los de la realización 1 indican los mismos componentes, o componentes equivalentes.

En el rodete 8a acorde con la realización 2, el buje 8e del ventilador fijado al árbol 12a del motor sobresale en la unidad de rodete 8d situada en un extremo del rodete 8a. Tal como se muestra en la figura 10, el rodete de 8a del ventilador de flujo tangencial 8 tiene una serie de unidades de rodete 8d en la dirección del eje de rotación AX. Las unidades de rodete 8d incluyen placas de soporte en forma de disco, por ejemplo, anillos 8b en este caso, cuyo centro de rotación está situado en el centro de las mismas, y una serie de paletas 8c que se extienden en la dirección del eje de rotación y están dispuestas a lo largo de las periferias exteriores de los anillos 8b. Los extremos opuestos de las paletas 8c están soportados por los anillos 8b. Por ejemplo, las unidades de rodete 8d se fabrican moldeando resina termoplástica, tal como resina AS o resina ABS. El rodete 8a se fabrica preparando una serie, cinco en este caso, de unidades de rodete 8d en la dirección del eje de rotación AX, y fijándolas a continuación entre sí en la dirección del eje de rotación AX, por ejemplo, mediante soldadura ultrasónica. El buje 8e del ventilador está dispuesto en el centro del anillo 8b situado en el extremo del lado del motor, y el buje 8e del ventilador y el árbol 12a del motor (mostrado en la figura 3) del motor 12 están fijados entre sí en una sección de fijación 16 utilizando un tornillo o similar. Al fijar entre sí el árbol 12a del motor y el árbol de rotación del rodete 8a en la sección de fijación 16, el rodete 8a es impulsado rotacionalmente mediante la rotación del motor 12.

En la realización 2, el buje 8e del ventilador que fija el rodete 8a y el motor 12 entre sí sobresale en el rodete, y la sección de fijación fijada al árbol 12a del motor está situada en el interior de una unidad de rodete 8da. Con esta configuración, la longitud global del rodete 8a se puede aumentar mediante la longitud del buje 8e del ventilador, manteniendo al mismo tiempo la anchura del aparato de aire acondicionado, mejorando de ese modo las características de envío de aire. La unidad de rodete 8da que tiene esta configuración situada en el extremo del lado del motor 12 tiene una abertura C donde parcialmente no están dispuestas las paletas 8c, de tal modo que se puede introducir un elemento de fijación cuando se fijan entre sí el buje 8e del ventilador y el árbol 12a del motor por medio del orificio roscado 16. Un círculo C en la figura 11 indica la abertura. Por ejemplo, en otras unidades de rodete 8d las paletas 8c están dispuestas homogéneamente 360 grados en torno al eje de rotación, es decir, el árbol; sin

embargo, un número predeterminado de paletas 8c, por ejemplo, una sola paleta en este caso, no está dispuesta en la zona de la unidad de rodete 8da que está situada frente orificio roscado 16, de tal modo que el orificio roscado 16 está al descubierto a través de la abertura C.

5 En la realización 2, en el caso del rodete 8a en que la unidad de rodete 8da carece parcialmente de una paleta de manera que tiene la abertura C, las acanaladuras 14 mostradas en la realización 1 están dispuestas por lo menos en la superficie 13a de aspiración de la paleta de una paleta 8ca que se sitúa en una posición adelantada en la dirección de rotación con respecto a la abertura C.

10 Dado que la distancia entre la paleta 8ca y una paleta 8cb, contiguas entre sí, con la abertura C entre ambas es mayor que la distancia entre las otras paletas, la cantidad de flujo de aire es mayor que en las trayectorias de flujo formadas entre las otras paletas, provocando por lo tanto que se produzca más fácilmente la separación de flujo. Cuando se produce separación de flujo en la trayectoria de flujo ancha formada en la abertura C, se puede generar un sonido de aleteo anómalo. Por lo tanto, en la realización 2, las múltiples acanaladuras 14 que se extienden en la dirección longitudinal de la paleta 8c están formadas por lo menos en la superficie 13a de aspiración de la paleta, de la paleta 8ca situada en primer lugar en el lado corriente abajo de la abertura C en la dirección de rotación de la paleta 8c. Tal como se ha descrito ya en la realización 1, dado que el flujo es atraído por las acanaladuras 14 de manera que se suprime la separación de flujo, tal como se muestra en las figuras 8 y 9, el ruido provocado por la separación de flujo se reduce en comparación con un caso en el que no están formadas las acanaladuras 14, por lo que se obtiene un ventilador de flujo tangencial silencioso.

20 La configuración de las acanaladuras 14 es la misma que en la realización 1. Disponiendo por lo menos las acanaladuras 14 mostradas en la realización 1 en la superficie 13a de aspiración de paleta de la paleta 8ca que se sitúa en la posición adelantada en la dirección de rotación con respecto a la abertura C, existe un efecto ventajoso sobre el aire que fluye transversalmente entre las paletas. Además, al disponer las acanaladuras 14 sobre la superficies de aspiración de paleta 13a de las otras paletas 8c, la aparición de separación de flujo entre las paletas se puede suprimir adicionalmente en todo el rodete. Dado que se puede suprimir la separación de flujo, se puede aumentar el área eficaz de cada trayectoria de flujo entre las paletas y, por lo tanto, se puede reducir el par de accionamiento del motor.

25 Es ventajoso además disponer las acanaladuras 14 no solamente en la superficie 13a de aspiración de la paleta, de la paleta 8ca que se sitúa en una posición adelantada en la dirección de rotación con respecto a la abertura C, sino asimismo en una serie de paletas 8c que están situadas en una posición adelantada en la dirección de rotación con respecto a la abertura C, tal como se indica mediante una zona D. Además, es incluso más ventajoso disponer las acanaladuras 14 en las superficies de aspiración de paleta 13a de una serie de paletas 8c, que incluyen la paleta 8cb, situadas en la dirección opuesta a la dirección de rotación con respecto a la abertura C.

30 Aunque la figura 11 muestra la configuración en la que no está dispuesta una única paleta 8c, de tal modo que el elemento de fijación puede ser introducido en la sección de fijación 16, la realización no se limita a esta configuración. Por ejemplo, puede existir un caso en el que la unidad de rodete 8d está dotada de múltiples paletas 8c a un paso desigual en lugar de a un paso homogéneo. En tal caso, formando la sección de fijación 16 de tal modo que está situada frente a la zona con un paso grande, el elemento de fijación puede ser introducido en la sección de fijación 16. Por consiguiente, incluso en el caso en que la abertura C está formada ampliando parcialmente el paso de las paletas 8c de tal modo que el elemento de fijación puede ser introducido en la sección de fijación 16, se pueden disponer por lo menos en la superficie 13a de aspiración de la paleta múltiples acanaladuras 14 que se extienden en la dirección del eje de rotación AX, que sirven como superficie de salida en la dirección de rotación RO, de la paleta 8c situada junto a la abertura C del lado de la dirección de rotación RO del rodete 8a.

35 Tal como se ha descrito anteriormente, el ventilador de flujo tangencial incluye unidades de rodete 8d, incluye placas de soporte 8b cuyo centro de rotación está situado en el centro de las mismas y una serie de paletas 8c que se extienden en una dirección del eje de rotación AX y están dispuestas a lo largo de las periferias exteriores de las placas de soporte 8b, estando cada una de las paletas 8c soportadas por las placas de soporte 8b en extremos opuestos; un rodete 8a formado fijando las múltiples unidades de rodete 8d en la dirección del eje de rotación AX; un motor 12 que tiene un árbol 12a del motor que está fijado a la placa de soporte 8b situada en un extremo del rodete 8a, el motor 12 accionando rotacionalmente el rodete 8a; una sección de fijación 16 para el árbol 12a del motor que se sitúa en una de las unidades de rodete relevantes 8d; y una abertura C formada ampliando parcialmente el paso de las paletas 8c de las unidades de rodete 8d de tal modo que un elemento de fijación puede ser introducido en la sección de fijación 16, en la que múltiples acanaladuras 14 que tienen una forma rebajada y se extienden en la dirección del eje de rotación AX están dispuestas en una superficie 13a de aspiración de la paleta, que sirve como un lado posterior en una dirección de rotación RO, de por lo menos una paleta 8ca situada junto a la abertura C en el lado de la dirección de rotación RO del rodete 8a. Por consiguiente, se suprime la separación de flujo desde la superficie 13a de aspiración de la paleta. Por lo tanto, se obtiene un flujo estable con lo que se puede reducir el ruido.

40 Además, tal como se describe en la realización 1, en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, las acanaladuras 14 pueden estar separadas entre sí en una distancia predeterminada, de tal modo que están dispuestas secciones planas M entre acanaladuras contiguas. Con esta configuración, se facilita el

proceso de fabricación dado que la sección de fijación 16 está al descubierto. Además, incluso con la abertura C dispuesta parcialmente entre las paletas, el flujo puede seguir estabilizado debido al efecto de atracción de las acanaladuras 14 y al efecto de reintegración mediante las secciones planas M, con lo que se puede obtener un ventilador de flujo tangencial eficiente de bajo nivel de ruido.

- 5 Asimismo, al instalar el ventilador de flujo tangencial en un aparato de aire acondicionado, se puede obtener un aparato de aire acondicionado silencioso, sin ruido disonante.

La descripción anterior se refiere a una configuración que suprime la separación de flujo teniendo cuenta al mismo tiempo el flujo en una zona en la que la distancia entre paletas contiguas aumenta debido a la facilitación del proceso de montaje en relación con la sección de fijación. Sin embargo, la realización no se limita a esta configuración. En un caso en el que la zona donde la distancia entre paletas contiguas está dispuesta por otras razones, las múltiples acanaladuras 14 que se extienden en la dirección del eje de rotación AX pueden estar dispuestas, por lo menos, en la superficie 13a de aspiración de paleta de la paleta 8c situada en el lado de la dirección de rotación de la zona con la distancia aumentada.

Realización 3

15 A continuación se describirá la realización 3 de la invención haciendo referencia a los dibujos. La figura 12 es un diagrama esquemático que muestra el rodete 8a del ventilador de flujo tangencial 8 según la realización 3, e incluye la figura 12(a) que muestra una vista lateral del ventilador de flujo tangencial 8 y la figura 12(b) que muestra una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea S-S de la figura 12(a). La mitad inferior de la figura 3(b) muestra una serie de paletas en el lado alejado de cada una de las unidades de rodete 8d en la situación visualizada, mientras que la mitad superior de la misma muestra una única paleta 8c de cada una de las unidades de rodete 8d. En cada uno de los dibujos, los caracteres o numerales de referencia que son iguales a los de la realización 1 y la realización 2 indican los mismos componentes, o componentes equivalentes. En la figura 12(b), una línea de puntos y trazos es una línea del eje de rotación imaginario que indica el centro O de rotación y conecta el árbol 12a del motor y el árbol 8f del ventilador. Tal como se muestra en la figura 12, el rodete 8a del ventilador de flujo tangencial 8 tiene una serie de unidades de rodete 8d en la dirección del eje de rotación AX. Las unidades de rodete 8d incluyen placas de soporte en forma de disco, por ejemplo, anillos 8b en este caso, cuyo centro de rotación está situado en el centro de los mismos, y una serie de paletas 8c que se extienden en la dirección del eje de rotación y están dispuestas a lo largo de las periferias exteriores de los anillos 8b. Los extremos opuestos de las paletas 8c están soportados por los anillos 8b. En cada unidad de rodete 8d de la realización 3, cada una de las paletas 8c está formada de tal modo que una sección base (lado derecho en la figura 12(b)) que sirve como una sección de conexión donde un extremo está conectado al anillo correspondiente 8b tiene la mayor forma en sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, y la forma en sección transversal se reduce gradualmente desde la misma. Además, cada paleta 8c es cónica, de tal modo que una punta en la dirección longitudinal (lado izquierdo en la figura 12(b)) que sirve como una sección de conexión donde el otro extremo está fijado a la unidad de rodete adyacente 8d, tiene la mínima forma en sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación. Específicamente, en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, el grosor de paleta de la paleta 8c, que está formada mediante la superficie 13a de aspiración de la paleta y la superficie 13b de presión de la paleta, y la longitud L1 en la línea de cuerda de la paleta, que es la longitud de una línea que conecta el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b, disminuyen desde la sección de base hacia la punta en la dirección longitudinal. Por lo tanto, en la vista en sección transversal mostrada en la figura 12(b), el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b están ambos inclinados hacia el lado interior de la paleta 8c desde la sección de base hacia el extremo en la dirección longitudinal. En la realización 3, múltiples acanaladuras 14 que tienen una forma rebajada que se extiende en la dirección del eje de rotación AX están dispuestas en la superficie 13a de aspiración de la paleta que está en un lado posterior en la dirección de rotación de la paleta 8c.

45 En el proceso de fabricación que no forma parte de la presente invención, cada unidad de rodete 8d está formada moldeando resina termoplástica, tal como resina AS o resina ABS. Aunque en el rodete 8a están fijadas múltiples paletas 8c entre dos anillos 8b, cada unidad de rodete 8d está fabricada moldeando integralmente las paletas 8c con uno de los anillos 8b, por ejemplo, el anillo 8b en el lado del motor. La figura 13 muestra cómo se lleva a cabo una etapa de liberación del molde en este proceso de moldeo con resina. La figura 13 es una vista en sección transversal de los moldes 17 y 18. Aunque la figura 13 muestra una situación en la que se ha moldeado la paleta superior 8c y una paleta inferior 8c, en realidad se moldean múltiples paletas 8c mientras se disponen anularmente en el interior de la periferia exterior de cada anillo 8b. El proceso de moldeo con resina involucra fabricar los moldes 17 y 18 con una estructura en relieve cóncavo y convexo en conformidad con la forma de las múltiples paletas 8c, inyectar resina los moldes alta presión, enfriar la resina y desplazar el molde 18 en la dirección de la flecha, de tal modo que se obtiene una unidad de rodete 8d compuesta de resina.

Si los moldes se tienen que liberar en la dirección del eje de rotación AX, tal como se indica mediante la flecha, la unidad de rodete 8d tiene que tener una forma que permita que los moldes sean liberables en la dirección del eje de rotación AX. Por lo tanto, en la unidad de rodete 8d, cada una de las paletas 8c está conformada de tal modo que una sección de base 8c1, que es donde la paleta 8c se conecta al anillo 8b, tiene la mayor forma en sección transversal, y una punta longitudinal 8c2 tiene la menor forma en sección transversal. Dando dicha forma en sección transversal a cada paleta 8c, la etapa de liberación del molde durante el proceso de moldeo con resina se lleva a

cabo suavemente. En este caso, por ejemplo, cada paleta 8c es cónica, de tal modo que la forma en sección transversal de la misma disminuye gradualmente desde la sección de base 8c1 hacia la punta longitudinal 8c2 de la paleta 8c. El borde de ataque 15a y el borde de salida 15b están inclinados, por ejemplo, en aproximadamente varios grados hacia el lado interior de la paleta 8c. Por lo tanto, cuando el molde 18 es desplazado ligeramente durante la etapa de liberación del molde, el molde 18 es liberado fuera de la unidad de rodete moldeada 8d con un intersticio formado entre ambas sobre todas las superficies de las paletas 8c, con lo que la etapa de liberación del molde se lleva a cabo fácil y suavemente.

A continuación, las puntas longitudinales cónicas 8c2 de la unidad de rodete 8d moldeada con resina se fijan a un anillo adyacente 8b, por ejemplo, mediante soldadura ultrasónica, de tal modo que las unidades de rodete 8d se fijan entre sí en la dirección del eje de rotación AX, mediante lo que se forma un rodete 8a.

En la realización 3, las acanaladuras 14 similares a las de la realización 1 están dispuestas en la superficie 13a de aspiración de la paleta de cada paleta 8c. Específicamente, la superficie 13a de aspiración de paleta de la paleta 8c está dotada de una serie de acanaladuras 14 que tienen una forma rebajada que se extiende en la dirección longitudinal de la paleta, que es la dirección del eje de rotación AX. En la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, las múltiples acanaladuras 14 dispuestas, por ejemplo, a un paso homogéneo entre el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b tienen, cada una, una parte inferior 14b de la acanaladura y dos lados 14a de la acanaladura enfrentados entre sí, y la parte inferior 14b de la acanaladura tiene una forma redondeada, tal como una forma sustancialmente de arco circular. Los lados 14a de la acanaladura que se extienden continuamente desde la parte inferior 14b de la acanaladura se ensanchan hacia la superficie 13a de aspiración de la paleta, y las zonas de conexión entre los lados 14a de la acanaladura y las superficies de aspiración de paleta 13 tienen asimismo una forma redondeada. Las acanaladuras 14 que se extienden en la dirección del eje de rotación AX tienen una forma con salientes y rebajes en la dirección circunferencial del rodete 8a pero sin salientes y rebajes en la dirección del eje de rotación AX. Por lo tanto, las acanaladuras 14 tienen una forma que es adecuada para moldear cada unidad de rodete 8d en el proceso de moldeo con resina, que no forma parte de la presente invención, mostrada en la figura 13 en la que la etapa de liberación del molde se lleva a cabo en la dirección del eje de rotación AX.

La forma de las paletas se describirá en mayor detalle a continuación. La figura 14 es una vista en sección transversal de una de las paletas, tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 12, y que muestra la sección transversal de la punta longitudinal 8c2 de la paleta 8c. La figura 15 es una vista en sección transversal de una de las paletas, tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 12, y que muestra la sección transversal de la sección de base 8c1 de la paleta 8c. Tal como se muestra en las figuras 14 y 15, en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación del ventilador de flujo tangencial, la forma de la paleta 8c es la misma en cualquier sección transversal, y la sección de base 8c1 tiene dimensiones máximas, mientras que la punta longitudinal 8c2 tiene dimensiones mínimas.

En la figura 14 que muestra la sección transversal de la punta longitudinal 8c2, la longitud de la línea de la cuerda se definirá como L12, la profundidad de la acanaladura se definirá como h2, la anchura de la acanaladura se definirá como g2 y el grosor de la paleta máximo, que es el diámetro de un círculo inscrito de la superficie 13b de presión de la paleta y la superficie 13a de aspiración de paleta de la paleta 8c, se definirá como tmax2. Análogamente, en la figura 15 que muestra la sección transversal de la sección de base 8c1, la longitud de la línea de la cuerda se definirá como L11, la profundidad de la acanaladura se definirá como h1, la anchura de la acanaladura se definirá como g1 y el grosor de la paleta máximo se definirá como tmax1. Las definiciones de la anchura de la acanaladura g y la profundidad de la acanaladura h son las mismas que las mostradas en la figura 7, en la realización 1. Cada paleta 8c de acuerdo con la realización 3 tiene una forma cónica en la que se cumplen las relaciones $tmax1 > tmax2$ y $L11 > L12$, y la longitud L1 de la línea de la cuerda y el grosor máximo tmax disminuyen gradualmente desde la sección de base 8c1 hacia la punta longitudinal 8c2. En relación con las acanaladuras 14, en la configuración a modo de ejemplo mostrada en la figura 12, múltiples acanaladuras 14 que tienen la misma forma están dispuestas en la superficie 13a de aspiración de la paleta, satisfaciéndose al mismo tiempo las relaciones $h1=h2$ y $g1=g2$.

De manera similar a la realización 1, cuando cada paleta 8c pasa a través de la zona de aspiración E1, se desplaza aire de aspiración del borde de ataque 15a a la superficie 13a de aspiración de la paleta. Dado que las múltiples acanaladuras 14 que se extienden en la dirección longitudinal de la paleta están formadas en la superficie 13a de aspiración de la paleta, el flujo de aire producido como aire de aspiración se desplaza a lo largo de la superficie 13a de aspiración de la paleta, tal como se muestra en la figura 8. Específicamente, se produce un estado de presión negativa en el interior de las acanaladuras 14, provocando de ese modo que el flujo tenga componentes direccionales que se desplazan hacia el interior de las acanaladuras 14, tal como se indica mediante las flechas 20. Por lo tanto, incluso cuando el flujo de aire está próximo a separarse en el borde de ataque 15a, el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta. Además, debido a que el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta hasta que el aire llega al borde de salida 15b en el lado corriente abajo, se puede hacer más pequeño un vórtice de separación creado cuando el flujo se separa del borde de salida 15b.

Además, tal como se muestra en la figura 9, cuando la paleta 8c pasa a través de la zona de descarga E2, el aire de aspiración se desplaza del borde de salida 15b a la superficie 13a de aspiración de la paleta. Dado que la superficie 13a de aspiración de la paleta está dotada de las acanaladuras 14 y el interior de cada acanaladura desciende a una

presión negativa, el flujo se transforma en uno con componentes direccionales desplazándose hacia el interior de las acanaladuras 14, tal como se indica mediante las flechas 21. Por consiguiente, a medida que el aire fluye corriente abajo, incluso cuando el flujo de aire está próximo a separarse de la superficie 13a de aspiración de la paleta, el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta. Debido a que el flujo de aire es atraído a la superficie 13a de aspiración de la paleta hasta que el aire llega al borde de ataque 15a en el lado corriente abajo, se puede hacer más pequeño un vórtice de separación creado cuando el flujo se separa del borde de salida 15b.

Como arriba, con las acanaladuras 14 dispuestas en la superficie 13a de aspiración de la paleta se puede suprimir la separación del flujo de aire desde la superficie 13a de aspiración de la paleta, tanto en la zona de aspiración E1 como en la zona de descarga E2. Como resultado, se puede hacer más pequeño el vórtice de separación creado cuando el flujo se separa del borde de ataque 15a hacia la zona de descarga E2.

Además, dado que las acanaladuras 14 se extienden en la dirección del eje de rotación AX, se puede conseguir el efecto de atracción de las acanaladuras 14 incluso cuando se produce una variación en la velocidad del aire en la dirección longitudinal de la paleta. Por lo tanto, la separación de flujo se puede suprimir completamente.

Además, dado que se puede suprimir la separación de flujo, se puede aumentar el área eficaz de cada trayectoria de flujo entre las paletas y, por lo tanto, se puede reducir el par de accionamiento del motor. Por consiguiente, se puede obtener un ventilador de flujo tangencial muy eficiente.

Además, de forma similar a la figura 7 en la realización 1, en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, las múltiples acanaladuras 14 formadas en cada superficie 13a de aspiración de la paleta del ventilador de flujo tangencial están separadas entre sí en una distancia predeterminada ML, de tal modo que están dispuestas las secciones planas M entre acanaladuras contiguas 14. Como arriba, al configurar las secciones planas M para que tengan la longitud ML entre acanaladuras contiguas 14, se garantiza una distancia suficiente para la reintegración, permitiendo de ese modo una reintegración estable. Mediante la repetición de la "reintegración a la superficie de aspiración 13a después de ejercerse el efecto de atracción de la acanaladura 14, y a continuación ejercerse de nuevo el efecto de atracción..." el flujo se hace estable constantemente. Esto es particularmente ventajoso porque se puede manifestar eficazmente el efecto de atracción de las acanaladuras 14. Como resultado, se consigue un ventilador de flujo tangencial de bajo nivel de ruido muy eficiente. Además, se puede impedir la separación de flujo provocada por un cambio en la resistencia al flujo de aire, y se puede impedir asimismo el reflujo hacia el ventilador provocado por un flujo de descarga inestable.

Asimismo, de manera similar a la realización 1, en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, las zonas de conexión entre la superficie 13a de aspiración de la paleta y los lados 14a de la acanaladura de las múltiples acanaladuras 14 formadas en la superficie 13a de aspiración de la paleta se han redondeado para conformarse, por ejemplo, en una forma sustancialmente de arco circular. Por consiguiente, cuando el aire es atraído hacia cada acanaladura 14 mientras fluye hacia el lado corriente abajo de la superficie 13a de aspiración de la paleta, se pueden impedir fluctuaciones de presión provocadas por aire que obstaculiza un borde de esquina. Por consiguiente, se puede obtener un ventilador de flujo tangencial con menor nivel de ruido y mayor eficiencia. Además, los dos bordes de esquina que conectan los dos lados 14a de la acanaladura de cada acanaladura 14 a la superficie 13a de aspiración de la paleta han recibido ambos una forma sustancialmente de arco circular. Por lo tanto, incluso cuando el sentido del flujo a lo largo de las paletas 8c se invierte en la zona de aspiración E1 y la zona de descarga E2, la separación de flujo puede seguir suprimida tanto en la zona de aspiración E1 como en la zona de descarga E2.

Además, de manera similar a la realización 1, en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, cada parte inferior 14b de la acanaladura recibe una forma redondeada, y los lados 14a de la acanaladura que continúan desde la parte inferior 14b de la acanaladura reciben una forma que se ensancha hacia la superficie 13a de aspiración de la paleta. Debido a que la parte inferior 14b de la acanaladura tiene, por ejemplo, una forma de arco circular, el flujo puede circular suavemente dentro de la acanaladura y se estabiliza. Además, dado que los lados 14a de la acanaladura están inclinados para ensancharse hacia la superficie 13a de aspiración de la paleta, el flujo se puede guiar de manera efectiva a la acanaladura 14, de manera que se puede obtener el efecto de atracción. Por consiguiente, se puede obtener un ventilador de flujo tangencial con menor nivel de ruido y mayor eficiencia.

Además, de manera similar a la realización 1, la parte inferior 14b de la acanaladura de cada acanaladura 14 se ha fabricado en el lado de la superficie 13a de aspiración de la paleta con respecto a la línea isopaca K. Con esta configuración, se puede obtener el efecto de atracción de las acanaladuras 14, y se puede garantizar un grosor suficiente de las paletas 8c incluso con la formación de las acanaladuras 14, consiguiendo de ese modo una mayor resistencia.

Además, de manera similar a la realización 1, las acanaladuras 14 están conformadas de tal modo que cumplen la siguiente relación desde la sección de base 8c1 hasta la punta longitudinal 8c2 en cualquier sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación: profundidad de la acanaladura $h <$ longitud de sección plana ML. Al configurar la longitud de sección plana ML mayor que la profundidad de la acanaladura h , las secciones planas M pueden garantizar la reintegración del aire después de que el aire fluya sobre las acanaladuras 14, y repitiendo este ciclo del efecto de atracción y la reintegración, el flujo se hace constantemente estable sin separarse

por sí mismo de la superficie 13a de aspiración de la paleta. Por consiguiente, se obtiene un ventilador de flujo tangencial de bajo nivel de ruido, muy eficiente.

5 Por consiguiente, en un ventilador de flujo tangencial con una configuración que permite una etapa de liberación del molde simple y suave, se puede conseguir reducción del ruido y mayor eficiencia. Introduciendo este ventilador de flujo tangencial en un aparato de aire acondicionado, se obtiene un aparato de aire acondicionado silencioso de bajo consumo, con buena productividad.

10 La figura 16 es una vista en perspectiva que muestra una única paleta de otra configuración explicativa del ventilador de flujo tangencial, de acuerdo con la realización 3. En esta configuración, la anchura de la acanaladura g o la profundidad de la acanaladura h de cada acanaladura 14 no es constante en la dirección longitudinal de la paleta, sino que varía entre la sección de base 8c1 y la punta longitudinal 8c2. La figura 17 es una vista en sección transversal, parcialmente a mayor escala, de la punta longitudinal 8c2 de la paleta 8c, tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación. Específicamente, la figura 17 es similar a la vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 12. La anchura de la acanaladura g1 y la profundidad de la acanaladura h1 de cada acanaladura 14 en la sección de base 8c1, y la anchura de la acanaladura g2 y la profundidad de la acanaladura h2 de la acanaladura 14 en la punta longitudinal 8c2 tienen las siguientes relaciones: $g1 < g2$ y $h1 < h2$. Cada paleta 8c tiene una forma cónica en la que el grosor de la paleta y la longitud L1 de la línea de la cuerda disminuyen gradualmente desde la sección de base 8c1 en el lado del anillo 8b hacia la punta longitudinal 8c2, que es un extremo libre antes del proceso de fijación. Además, cada acanaladura 14 que tiene una forma rebajada dispuesta en la superficie 13a de aspiración de la paleta está conformada de tal modo que la anchura de la acanaladura g y la profundidad de la acanaladura h aumentan gradualmente desde la sección de base 8c1 hacia la punta longitudinal 8c2.

20 Por lo tanto, además de la supresión de la separación de flujo debida al efecto de atracción de las acanaladuras 14, el efecto de atracción cambia suavemente en la dirección longitudinal de la paleta (la dirección del eje de rotación) a medida que el aire fluye sobre cada acanaladura 14. Cuando el flujo es liberado desde la paleta 8c, la velocidad y la dirección del flujo cambian suavemente en la dirección longitudinal de la paleta, de tal modo que la velocidad y el ángulo del flujo que entra en contacto con la pared de guía 10 cambian especialmente en la zona de descarga E2. Dado que el flujo de descarga no llega a la pared de guía 10 al mismo tiempo, se pueden aliviar las fluctuaciones de presión, consiguiéndose de ese modo una mayor reducción del ruido.

25 Además, cuando el proceso de fabricación, que no forma parte de la presente invención, se lleva a cabo mediante un procedimiento de moldeo en el que los moldes 17 y 18 se liberan separándose entre sí en la dirección del eje de rotación AX, tal como se muestra en la figura 13, dado que el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b están ligeramente inclinados en la dirección de liberación del molde y que todo el rebaje que constituye cada acanaladura 14 está ligeramente inclinada en la dirección de liberación del molde, toda la paleta 8c que incluye las acanaladuras 14 se puede liberar fácilmente durante proceso de moldeo de resina.

30 Como resultado, se puede conseguir una mayor reducción del ruido y una mayor eficiencia en el ventilador de flujo tangencial, manteniéndose al mismo tiempo la productividad. Además, se puede impedir la separación de flujo provocada por un cambio en la resistencia al flujo de aire, de tal modo que se puede conseguir un flujo de descarga estable, obteniéndose de ese modo un ventilador de flujo tangencial muy eficiente, con bajo nivel de ruido.

35 En la dirección longitudinal de las unidades de rodete 8d, cada paleta 8c tiene una forma cónica en la que el grosor de la paleta y la longitud L1 de la línea de la cuerda disminuyen gradualmente desde la sección de base 8c1 en el lado del anillo 8b hacia la punta longitudinal 8c2, que es un extremo libre antes del proceso de fijación, de tal modo que la forma en sección transversal de la paleta 8c, tomada en la dirección perpendicular a la dirección del eje de rotación, se reduce gradualmente. Alternativamente, por ejemplo, en lugar de variar gradualmente la forma en sección transversal de la paleta 8c confiriéndole una forma inclinada, la forma en sección transversal de la misma se puede variar de manera escalonada. Incluso con esta configuración en la que la forma en sección transversal se varía de manera escalonada, cuando el molde 18 es desplazado ligeramente durante la etapa de liberación del molde, tal como en la configuración en la que la forma se varía gradualmente, el molde 18 es liberado separándose de una unidad de rodete moldeada 8d, con un intersticio formado entre ambos sobre toda la superficie de la unidad de rodete 8d, con lo que la etapa de liberación del molde se lleva a cabo de manera fácil y suave.

40 Además, la anchura de la acanaladura g y la profundidad de la acanaladura h de cada acanaladura 14 en la superficie 13a de aspiración de la paleta no tienen necesariamente que aumentar gradualmente desde el lado de la sección de base 8c1 hacia la punta longitudinal 8c2. Específicamente, por lo menos la anchura de la acanaladura g o la profundidad de acanaladura h de la acanaladura 14 se pueden aumentar de manera gradual o escalonada. En la dirección longitudinal de la paleta, por lo menos la anchura de la acanaladura g o la profundidad de la acanaladura h se pueden aumentar de manera gradual o escalonada. Incluso con las acanaladuras 14 cuya forma rebajada cambia de manera escalonada, el efecto de atracción cambia en la dirección longitudinal de la paleta cuando el aire fluye sobre cada acanaladura 14. Cuando el flujo se libera desde la paleta 8c, la velocidad y la dirección del flujo cambian en la dirección longitudinal de la paleta. Por consiguiente, dado que la velocidad y el ángulo del flujo de descarga cambian cuando entran en contacto con la pared de guía 10, especialmente en la zona de descarga E2, el

flujo de descarga no alcanza la pared de guía 10 al mismo tiempo. De este modo, se pueden aliviar las fluctuaciones de presión y se puede conseguir una mayor reducción del ruido.

5 De acuerdo con la invención, la profundidad de la acanaladura ht en el lado del borde de ataque 15a y el lado del borde de salida 15b se fabrica menor que la profundidad de la acanaladura hc en torno a la sección central 15c que está entre el borde de ataque 15a y el borde de salida 15b de la paleta 8c en la dirección de la línea de la cuerda L de la figura 17. En este caso, la paleta 8c no sería extremadamente delgada incluso con la formación de las acanaladuras 14 en la superficie 13a de aspiración de la paleta. Por lo tanto, se puede impedir una falta de llenado durante el proceso de moldeo y que la resistencia sea insuficiente durante el proceso de montaje, con lo que se puede conseguir una mayor productividad.

10 Además, incluso en el caso en que la anchura de la acanaladura g y la profundidad de la acanaladura h de cada acanaladura 14 varían entre la sección de base 8c1 y la punta longitudinal 8c2, tal como se muestra en la figura 16, la forma en sección transversal de la acanaladura 14 tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación es la misma que en la realización 1. Específicamente, diseñando las secciones planas M, la forma de los lados 14a de la acanaladura, los bordes de esquina entre los lados 14a de la acanaladura y la superficie 13a de aspiración de la paleta, y la forma de las partes inferiores 14b de las acanaladuras de manera similar a las de la realización 1, se puede conseguir una reducción adicional del ruido, con lo que se puede obtener un ventilador de flujo tangencial eficiente.

20 La figura 18 muestra otra configuración explicativa del ventilador de flujo tangencial, de acuerdo con un ejemplo que no forma parte de la invención, y es una vista frontal de una de las paletas 8c. En esta configuración, están dispuestas tres acanaladuras 14, por ejemplo, solamente en el lado exterior de la superficie 13a de aspiración de la paleta donde está situado el borde de ataque 15a. La forma de esta única acanaladura 14 es igual que la de la figura 17.

25 En esta configuración en la que las acanaladuras 14 están dispuestas solamente en el lado exterior de la paleta, dado que el efecto de atracción de las acanaladuras 14 se obtiene en el borde de ataque 15a donde se produce primero la separación de flujo en la zona de aspiración E1, se puede suprimir la separación de flujo en la zona de aspiración E1, de tal modo que se estabiliza el flujo, impidiéndose de ese modo una separación de flujo en la zona de descarga E2. Por consiguiente, se puede obtener un ventilador de flujo tangencial silencioso, de bajo consumo.

30 En otro ejemplo que no forma parte de la invención, se pueden disponer asimismo múltiples acanaladuras 14 en el lado del borde de salida 15b, además de en el lado del borde de ataque 15a. Específicamente, se pueden disponer múltiples acanaladuras 14 en el lado exterior y el lado interior de la paleta 8c, pero no en la sección central de la misma. En una configuración en la que las acanaladuras 14 están dispuestas en el lado del borde de salida 15b, la separación de flujo se puede suprimir ventajosamente, en particular en la zona de descarga E2. Al disponer múltiples acanaladuras 14 que se extienden en la dirección del eje de rotación AX, por lo menos, en el lado del borde de ataque 15a o el lado del borde de salida 15b de la superficie 13a de aspiración de la paleta, se puede obtener en cierta medida un efecto de atracción.

40 Tal como se ha descrito anteriormente, dependiendo de la configuración del aparato que está equipado con el ventilador de flujo tangencial 8, si tiende a producirse una separación de flujo en la zona de aspiración E1, es eficaz disponer las acanaladuras 14 cerca del borde de ataque 15a, que es el lado corriente arriba del flujo en la zona de aspiración E1. Si tiende a producirse una separación de flujo en la zona de descarga E2, es eficaz disponer las acanaladuras 14 cerca del borde de salida 15b, que es el lado corriente arriba del flujo en la zona de descarga E2.

Sin embargo, disponer las acanaladuras 14 en toda la superficie 13a de aspiración de la paleta desde el borde de ataque 15a hasta el borde de salida 15b en la sección transversal tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, tal como se muestra en las figuras 8 y 9, es más eficaz dado que se puede impedir la separación de flujo en cualquier posición de la superficie 13a de aspiración de la paleta.

45 Las acanaladuras 14 dispuestas en la superficie 13a de aspiración de la paleta descrita anteriormente se extienden desde la sección de base 8c1 hasta la punta longitudinal 8c2, y las acanaladuras 14 tienen todas la misma longitud. Se describirán en este caso ejemplos de configuración en los que las acanaladuras 14 tienen longitudes diferentes. La figura 19 muestra otra configuración explicativa del ventilador de flujo tangencial, de acuerdo con la realización 3, y es una vista frontal de una de las paletas 8c. En esta configuración, están dispuestas múltiples acanaladuras 14 en el lado de la punta longitudinal 8c2 de la superficie 13a de aspiración de la paleta, pero no en el lado de la sección de base 8c1. La forma de una única acanaladura 14 es igual que en la figura 15, lo que significa que por lo menos la profundidad de acanaladura h o la anchura de acanaladura g de la acanaladura 14 aumenta desde la sección de base 8c1 hacia la punta longitudinal 8c2.

55 En el caso en que la paleta 8c es cónica, el lado de la punta longitudinal 8c2 tiene un grosor de la paleta pequeño y una longitud corta L1 de la línea de cuerda de la paleta. Por lo tanto, en comparación con el lado de la sección de base 8c1, tiende a producirse separación de flujo dado que la distancia entre la superficie 13a de aspiración de la paleta y la superficie de presión de la paleta contigua a 13b es grande. Fabricando por lo menos las acanaladuras 14 en el lado de la punta longitudinal 8c2, se puede suprimir la separación de flujo debido al efecto de atracción mediante el estado de presión negativa en las acanaladuras 14, consiguiéndose de ese modo reducción del ruido.

Además, las múltiples acanaladuras 14 formadas en la superficie 13a de aspiración de la paleta tienen longitudes J diferentes, en la dirección longitudinal de la paleta 8c, que varían de manera gradual. Definiéndose un extremo de cada acanaladura 14 en el lado de la sección de base 8c1 como un extremo 14c del lado de la acanaladura, las acanaladuras 14 están conformadas de tal modo que los extremos 14c del lado de la acanaladura, de las acanaladuras 14, están dispuestos de manera oblicua con respecto al eje de rotación del rodete. Por lo tanto, las longitudes J de las acanaladuras 14 en la dirección longitudinal, aumentan gradualmente en la dirección circunferencial de los anillos 8b. En la configuración mostrada en la figura 19, las acanaladuras 14 están formadas de tal modo que las longitudes J de las mismas aumentan gradualmente de manera oblicua desde el borde de ataque 15a hacia el borde de salida 15b.

Dado que el número de acanaladuras 14 en la dirección de la línea de la cuerda varía dependiendo de la posición en la dirección longitudinal de la paleta, el flujo de aire mostrado en la figura 8 variaría en la zona de aspiración E1 en función de la posición en la dirección longitudinal de la paleta. En un caso en que el ventilador de flujo tangencial está instalado, por ejemplo, en un aparato de aire acondicionado, el flujo de aspiración puede en ocasiones derivar en la zona de aspiración E1 debido al efecto de un elemento resistivo en la dirección longitudinal de la paleta. Incluso cuando el flujo de aspiración deriva, el efecto de atracción cambia más gradualmente en la dirección longitudinal de la paleta en la configuración mostrada en la figura 19. Por lo tanto, se puede conseguir una distribución uniforme de la velocidad del aire, y se puede suprimir un aumento local en la velocidad del aire en la superficie de la paleta, estabilizando de ese modo el flujo y consiguiendo reducción del ruido.

La figura 20 muestra otra configuración explicativa del ventilador de flujo tangencial, de acuerdo con la realización 3, y es una vista frontal de una de las paletas 8c. En esta configuración explicativa, las acanaladuras 14 están formadas de tal modo que las longitudes J de las mismas disminuyen gradualmente de manera oblicua desde el borde de ataque 15a hacia el borde de salida 15b. De manera similar a la figura 19, teniendo las acanaladuras 14 esta configuración, el efecto de atracción cambia más gradualmente en la dirección longitudinal de la paleta, incluso cuando el flujo de aspiración deriva en la zona de aspiración E1 debido al efecto de un elemento resistivo en la dirección longitudinal de la paleta. Por lo tanto, se puede conseguir una distribución uniforme de la velocidad del aire, y se puede suprimir un aumento local en la velocidad del aire de la superficie de la paleta, consiguiendo de ese modo un flujo estable y consiguiendo la reducción del ruido.

Además, en las configuraciones mostradas en las figuras 19 y 20, la velocidad y el ángulo del flujo cuando entra en contacto con la pared de guía 10 cambian gradualmente en la dirección longitudinal de la paleta, de tal modo que se pueden aliviar las fluctuaciones de presión, consiguiendo de ese modo una reducción adicional del ruido.

La figura 21 muestra otra configuración explicativa. Las longitudes J de las acanaladuras 14 aumentan gradualmente desde el borde de ataque 15a hacia el borde de salida 15b hasta la sección central, y disminuyen gradualmente desde la sección central hacia el borde de salida 15b. Con una configuración de este tipo, el efecto de atracción cambia más gradualmente en la dirección longitudinal de la paleta, incluso cuando el flujo de aspiración deriva en la zona de aspiración E1 debido al efecto de un elemento resistivo en la dirección longitudinal de la paleta. Por lo tanto, se puede conseguir una distribución uniforme de la velocidad del aire, y se puede suprimir un aumento local de la velocidad del aire en la superficie de la paleta, de manera que se puede conseguir una reducción del ruido. Además, en la zona de descarga E2, el flujo de descarga cambia gradualmente en la dirección longitudinal de la paleta, y la velocidad y el ángulo del flujo cuando entra en contacto con la pared de guía 10 cambian gradualmente en la dirección longitudinal de la paleta. Por lo tanto, se pueden aliviar estas fluctuaciones, consiguiéndose de ese modo una mayor reducción del ruido.

Asimismo, en la configuración mostrada en la figura 21, se reduce la longitud de las acanaladuras 14 en zonas del borde de ataque 15a y el borde de salida 15b en las que el grosor de la paleta es pequeño, mientras que se aumenta la longitud de las acanaladuras 14 en una zona próxima a la sección central, en la dirección de la línea de la cuerda L, donde el grosor de la paleta es grande. Por lo tanto, la resistencia global de cada paleta 8c se garantiza lo suficiente para impedir el pandeo cuando las unidades de rodete 8d se fijan entre sí, por ejemplo, mediante soldadura ultrasónica.

Como resultado, con este ventilador de flujo tangencial, se consigue una reducción adicional del ruido, y se puede garantizar una resistencia suficiente cuando se monta el rodete, impidiéndose por lo tanto la generación de pérdidas en el proceso de montaje. Al instalar este ventilador de flujo tangencial en un aparato de aire acondicionado, se obtiene un aparato de aire acondicionado silencioso con buena productividad.

La figura 22 muestra otra configuración explicativa. En esta configuración, las múltiples acanaladuras 14 formadas en la superficie 13a de aspiración de la paleta tienen longitudes J diferentes, en la dirección longitudinal de cada paleta, que varían irregularmente. En este caso, el número de acanaladuras 14 en la dirección de la línea de la cuerda L de la paleta varía en función de la posición en la dirección longitudinal de la paleta. Por lo tanto, cuando el flujo deriva en la zona de aspiración E1 y está a punto de ocurrir una ligera separación de flujo en la dirección longitudinal de la paleta, el flujo es dispersado por el flujo cercano. De este modo, se puede conseguir una distribución uniforme de la velocidad del viento, consiguiéndose por lo tanto reducción del ruido.

Además, incluso cuando el aire deriva en el lado corriente arriba del ventilador de flujo tangencial debido, por ejemplo, al polvo acumulado en el filtro 5, se puede impedir la separación de flujo, estabilizando de ese modo el flujo

de aspiración. Lo mismo aplica a la zona de descarga E2. Específicamente, el flujo de descarga variará irregularmente en la dirección longitudinal de la paleta, y la velocidad y el ángulo del flujo de descarga cambiarán irregularmente cuando el flujo de descarga entre en contacto con la pared de guía 10. De este modo, las fluctuaciones de presión se pueden aliviar irregularmente, consiguiendo de ese modo una reducción del ruido.

- 5 En relación con las acanaladuras 14 que tienen una forma rebajada dispuesta en la superficie 13a de aspiración de la paleta, es eficaz disponer las acanaladuras 14 en posiciones en las que se prevé ocurra una separación de flujo en función de las condiciones en que funciona el ventilador de flujo tangencial.

10 Tal como se ha descrito anteriormente, el ventilador de flujo tangencial incluye unidades de rodete que comprenden placas de soporte 8b en forma de disco, cuyo centro de rotación está situado en un centro de las mismas, y una serie de paletas 8c que se extienden en una dirección del eje de rotación y están dispuestas a lo largo de periferias exteriores de las placas de soporte 8b, estando cada paleta 8c soportada por las placas de soporte 8b en extremos opuestos; un rodete 8a formado fijando las múltiples unidades de rodete 8d en la dirección del eje de rotación. Una forma en sección transversal, tomada en una dirección perpendicular al eje de rotación, de un extremo de cada paleta 8c que es una sección de conexión 8c1 conectada a la placa de soporte relevante 8b, es mayor que una forma en sección transversal, tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, del otro extremo de cada paleta 8c que es una sección de conexión conectada a una placa de soporte relevante 8b, y múltiples acanaladuras 14 que tienen una forma rebajada y se extienden en la dirección del eje de rotación están dispuestas en una superficie 13a de aspiración de la paleta que sirve como lado posterior en una dirección de rotación de la paleta 8c. Por consiguiente, se puede obtener un ventilador de flujo tangencial con bajo nivel de ruido manteniendo al mismo tiempo la productividad. Además, se puede impedir asimismo el reflujo hacia el ventilador, provocado por un flujo de descarga inestable. Asimismo, es improbable que se produzca una separación de flujo en la superficie 13a de aspiración de la paleta, incluso si aumenta la resistencia al flujo de aire, estabilizándose de ese modo el flujo de descarga.

25 En cada una de las figuras 18 a 22, aunque se ha descrito una configuración en la que por lo menos la anchura de la acanaladura g o la profundidad de la acanaladura h de cada acanaladura 14 es mayor en el lado de la punta longitudinal 8c2 que en el lado de la sección de base 8c1, la invención no se limita a esta configuración. Alternativamente, cada una de las acanaladuras 14 puede tener una anchura de la acanaladura g constante y una profundidad de la acanaladura h constante, siempre que el molde se libere en una dirección diferente a la dirección de rotación del rodete en el proceso de moldeo con resina, lo que no forma parte de la presente invención. Además, aunque la longitud de la acanaladura se varíe en relación con la punta longitudinal 8c2 en vista del hecho de que los moldes tienen que ser liberados en la dirección de rotación del rodete en el proceso de moldeo con resina, que no forma parte de la presente invención, la longitud de la acanaladura se puede variar en relación con la sección de base 8c1 o en relación bien con la punta longitudinal 8c2 o con la sección de base 8c1, si los moldes se tienen que liberar en otras direcciones. Como otra alternativa, se pueden disponer acanaladuras con longitudes irregulares en posiciones irregulares. Disponiendo la superficie 13a de aspiración de la paleta con las acanaladuras 14 que se extienden, por lo menos, en la dirección del eje de rotación AX y que están separadas entre sí mediante una distancia predeterminada, de tal modo que están dispuestas secciones planas M entre acanaladuras contiguas 14, el flujo que tiende a separarse por sí mismo de la superficie 13a de aspiración de la paleta puede ser atraído de vuelta a esta mediante las acanaladuras 14, con lo que se puede obtener un flujo estable.

40 Además, se pueden conseguir ventajas similares aplicando la configuración de las acanaladuras 14 con varias anchuras de acanaladura G, varias profundidades de acanaladura h o varias longitudes de acanaladura J, tal como en cada una de las figuras 16 a 22, a cada paleta 8c de la realización 1 que no tiene una forma cónica. Análogamente, se pueden conseguir ventajas similares aplicando a la realización 2 la configuración mencionada anteriormente.

45 En particular, tal como se muestra en la figura 2, dado que múltiples elementos resistivos con diferentes tamaños y diferentes resistencias al flujo de aire, tal como el precipitador electrostático 6, el filtro 5 y la entrada de aire 2 en el lado superior del cuerpo del aparato de aire acondicionado, están dispuestos de manera inhomogénea en el aparato de aire acondicionado, cuando las paletas 8c pasan a través de la zona de aspiración E1 en el lado del intercambiador de calor 7, la velocidad del aire del flujo de aspiración varía. Además, la separación de flujo tiende a producirse con facilidad cuando el ángulo de ataque del flujo contra las paletas cambia debido a un aumento en la resistencia al flujo de aire provocado por polvo adherido al filtro dispuesto en el lado de aspiración del rodete. Esto hace que el flujo de descarga se vuelva inestable y se desplace de nuevo hacia el ventilador, posiblemente humedeciendo el suelo si el rocío, que se forma como resultado de la condensación en el rodete durante el funcionamiento de refrigeración, es liberado al exterior. Al instalar el ventilador de flujo tangencial acorde con cualquiera de las realizaciones 1 a 3 en el aparato de aire acondicionado, se puede obtener un flujo estable, consiguiendo de ese modo reducción del ruido y una mayor eficiencia. Además, se impide la separación de flujo provocada por un cambio en la resistencia al flujo de aire, y se impide un reflujo hacia el ventilador provocado por un flujo de descarga inestable, con lo que se puede obtener un aparato de aire acondicionado silencioso de gran calidad.

60 De acuerdo con las realizaciones 1 a 3, dado que múltiples acanaladuras que se extienden en la dirección del eje de rotación AX se forman en cada superficie 13a de aspiración de la paleta del rodete del ventilador de flujo tangencial,

5 se puede conseguir un flujo de aire estable, con lo que se puede obtener un ventilador de flujo tangencial con bajo nivel de ruido, silencioso, muy eficiente, de bajo consumo. Además, al instalar este ventilador de flujo tangencial en un aparato de aire acondicionado, se puede conseguir un flujo de aire estable, y se puede impedir que el rocío formado como resultado de la condensación en el rodete durante el funcionamiento de refrigeración sea liberado al exterior, con lo que se puede obtener un aparato de aire acondicionado de gran calidad.

10 Además, aunque en las realizaciones 1 a 3 se describen configuraciones explicativas en las que el ventilador de flujo tangencial está instalado, por ejemplo, en un aparato de aire acondicionado, la invención no se limita a estas configuraciones explicativas. Por ejemplo, el ventilador de flujo tangencial se puede instalar en otros tipos de aparatos, tal como una cortina de aire. Al utilizar un ventilador de flujo tangencial con bajo nivel de ruido, se puede reducir ventajosamente el ruido de un aparato equipado con este ventilador de flujo tangencial.

Lista de signos de referencia

15 1 cuerpo del aparato de aire acondicionado; 2 entrada de aire; 3 salida de aire; 7 intercambiador de calor; 8 ventilador de flujo tangencial; 8a rodete; 8b placa de soporte; 8c paleta; 8c1 sección de base; 8c2 punta longitudinal; 8d unidad de rodete; 9 estabilizador; 10 pared de guía; 12 motor; 12a árbol del motor; 13a superficie de aspiración de la paleta; 13b superficie de presión de la paleta; 14 acanaladura; 14a lado de la acanaladura; 14b parte inferior de la acanaladura; 14P punto de intersección imaginario; 15a borde de ataque; 15b borde de salida; 16 sección de fijación; C abertura; E1 zona de aspiración; E2 zona de descarga; L línea de la cuerda; L1 longitud de la línea de la cuerda L; L11 longitud de la línea de la cuerda de la paleta de la sección de base 8c1; L12 longitud de la línea de la cuerda de la paleta de la punta longitudinal 8c2; M sección plana; ML longitud de la sección plana; O centro de rotación; RO dirección de rotación; g anchura de la acanaladura; g1 anchura de la acanaladura en la sección de base 8c1; g2 anchura de la acanaladura en la punta longitudinal 8c2; h profundidad de la acanaladura, h1 profundidad de la acanaladura en la sección de base 8c1; h2 profundidad de la acanaladura en la punta longitudinal 8c2; ht profundidad de la acanaladura en zonas cerca del borde de ataque 15a y del borde de salida 15b; hc profundidad de la acanaladura en la sección central y en la proximidad de la misma en la dirección de la línea de la cuerda; K línea isopaca del grosor en el borde de ataque o el borde de salida en relación con la superficie de presión de la paleta; tmax grosor máximo de la paleta; tmax1 grosor máximo en la sección de base 8c1; tmax2 grosor máximo en la punta longitudinal 8c2.

20

25

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador de flujo tangencial (8), que comprende:

unidades de rodete (8d) que incluyen

5 placas de soporte en forma de disco (8b), cuyo centro de rotación (O) está situado en un centro de las mismas y

una serie de paletas (8c) que se extienden en una dirección del eje de rotación y están dispuestas a lo largo de periferias exteriores de las placas de soporte (8b), estando cada una de las paletas (8c) soportada por las placas de soporte (8b) en extremos opuestos;

un rodete (8a) formado fijando las unidades de rodete (8d) en la dirección del eje de rotación;

10 una serie de acanaladuras (14) que tienen una forma rebajada que se extiende en la dirección del eje de rotación, estando las acanaladuras (14) dispuestas en una superficie de aspiración de la paleta (13a) que sirve como un lado posterior en una dirección de rotación (RO) de cada paleta (8c); y una sección plana está dispuesta entre acanaladuras contiguas (14) mediante una distancia predeterminada, en el que

15 la distancia entre las acanaladuras contiguas (14) es mayor que una profundidad de la acanaladura (h) de las acanaladuras (14),

cada una de las acanaladuras (14) está constituida por una parte inferior (14b) de la acanaladura y lados (14a) de la acanaladura que están enfrentados entre sí, la parte inferior (14b) de la acanaladura y las zonas de conexión entre los lados (14a) de la acanaladura y la superficie de aspiración de la paleta (13a) tienen una forma redondeada, donde

20 en una sección transversal tomada en una dirección perpendicular a un eje de rotación, cada una de las paletas (8c) tiene una forma sustancialmente de arco circular entre un borde de ataque (15a) situado en un lado de la circunferencia exterior de las placas de soporte (8b) y un borde de salida (15b) situado en un lado de la circunferencia interior de las placas de soporte (8b), el grosor de la paleta de una sección central entre el borde de ataque (15a) y el borde de salida (15b) es mayor que los grosores de la paleta en el borde de ataque (15a) y el borde de salida (15b), y en el que

25 las acanaladuras (14) dispuestas en la superficie de aspiración de la paleta (13a) están dispuestas de manera que tienen por lo menos una distancia equivalente al grosor de la paleta en el borde de ataque (15a) o el borde de salida (15b) desde una superficie (13b) de presión de la paleta que sirve como superficie de ataque en la dirección de rotación (RO) de cada paleta (8c), y

30 las acanaladuras (14) están dispuestas cerca, por lo menos, del borde de ataque (15a), del borde de salida (15b) y de la sección central,

caracterizado por que por lo menos la anchura de la acanaladura (g) o la profundidad de la acanaladura (h) de cada acanaladura (14) aumenta en la dirección del eje de rotación y la profundidad de la acanaladura (h) en el lado del borde de ataque y el lado del borde de salida se hace menor que la profundidad de la acanaladura (h) en una sección central que está entre el borde de ataque (15a) y el borde de salida (15b)

35 2. El ventilador de flujo tangencial (8) según la reivindicación 1, en el que por lo menos una o varias de las acanaladuras (14) formadas en la superficie de aspiración de paleta (13a) tienen longitudes que varían irregularmente en la dirección del eje de rotación.

40 3. El ventilador de flujo tangencial (8) según la reivindicación 1 o 2, en el que por lo menos una o varias de las acanaladuras (14) formadas en la superficie de aspiración de paleta (13a) tienen varias longitudes, en la dirección del eje de rotación, que aumentan o disminuyen gradualmente en la dirección circunferencial de las placas de soporte (8b).

4. El ventilador de flujo tangencial (8) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

45 un motor (12) que tiene un árbol (12a) del motor que está fijado a la placa de soporte (8b) situada en un extremo del rodete (8a), el motor (12) accionando por rotación el rodete (8a);

una sección de fijación (16) para el árbol (12a) del motor que se sitúa en una de las unidades de rodete relevantes (8d); y

una abertura (C) formada ampliando parcialmente el paso de las paletas (8c) de las unidades de rodete (8d), de tal modo que un elemento de fijación se puede introducir en la sección de fijación (16), en el que

50 la serie de acanaladuras (14) están dispuestas en la superficie de aspiración de paleta (13a) de, por lo menos, una paleta (8c) situada junto a la abertura (C) en el lado de la dirección de rotación del rodete (8a).

5. El ventilador de flujo tangencial (8) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que

5 una forma en sección transversal, tomada en una dirección perpendicular al eje de rotación, de un extremo de cada paleta (8c) que está en una sección de conexión conectada a una placa de soporte asociada (8b) es mayor que una forma en sección transversal, tomada en la dirección perpendicular al eje de rotación, del otro extremo de cada paleta (8c) que está en una sección de conexión conectada a una placa de soporte asociada (8b).

10 6. Un aparato de aire acondicionado que comprende el ventilador de flujo tangencial (8) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, y un intercambiador de calor (7) que está dispuesto en una trayectoria de flujo del lado de aspiración formada mediante el ventilador de flujo tangencial (8) y que lleva a cabo intercambio de calor con aire de aspiración.

FIG. 1

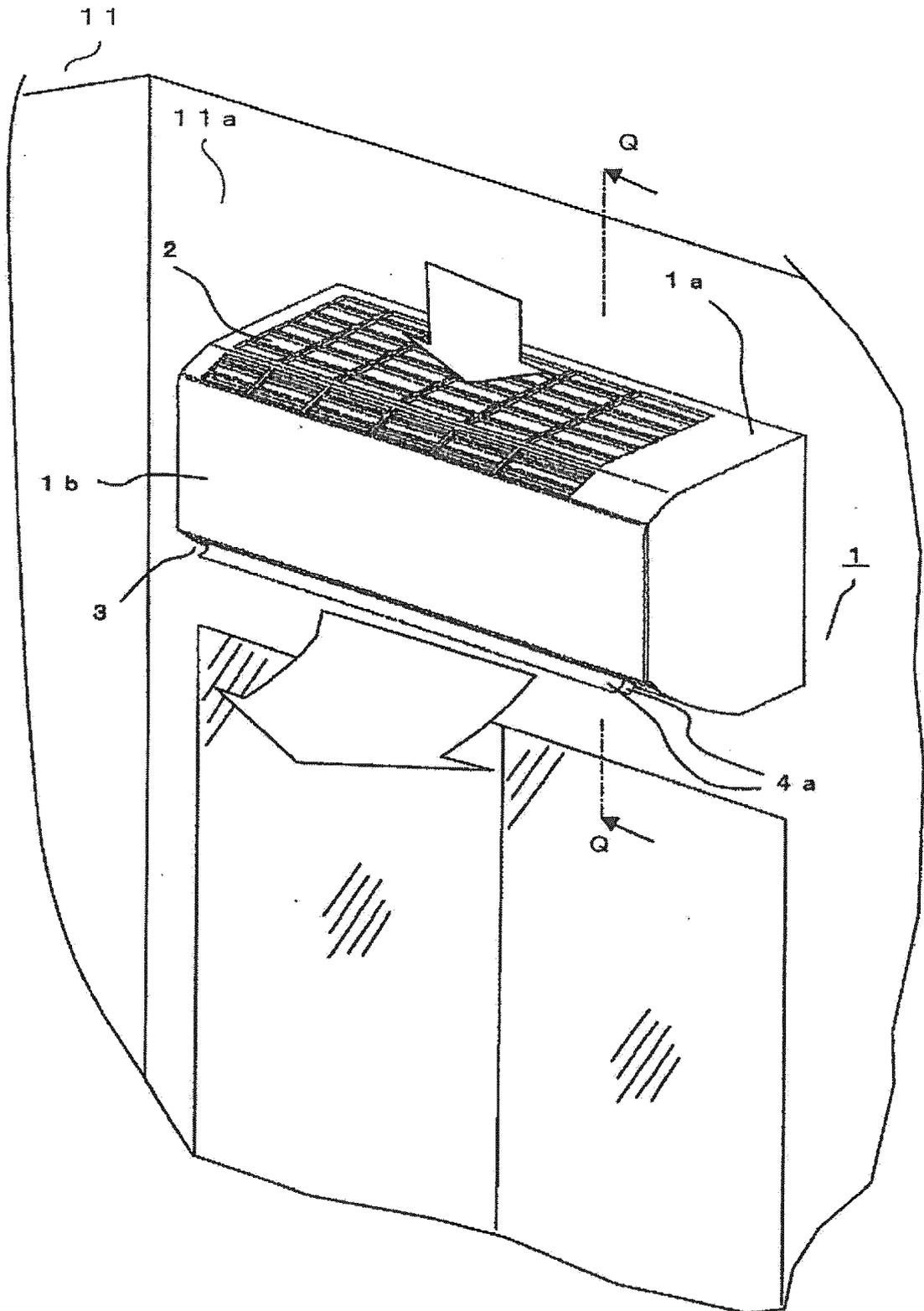


FIG. 3

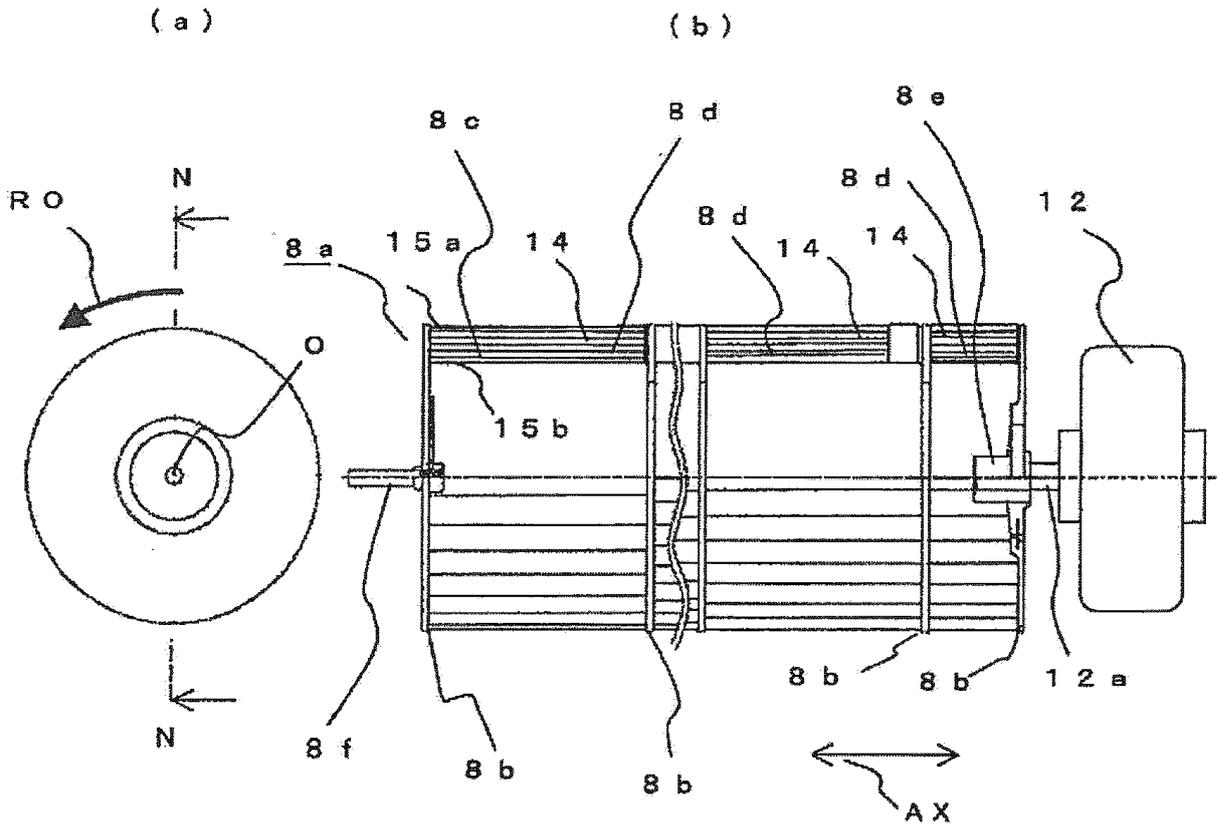


FIG. 5

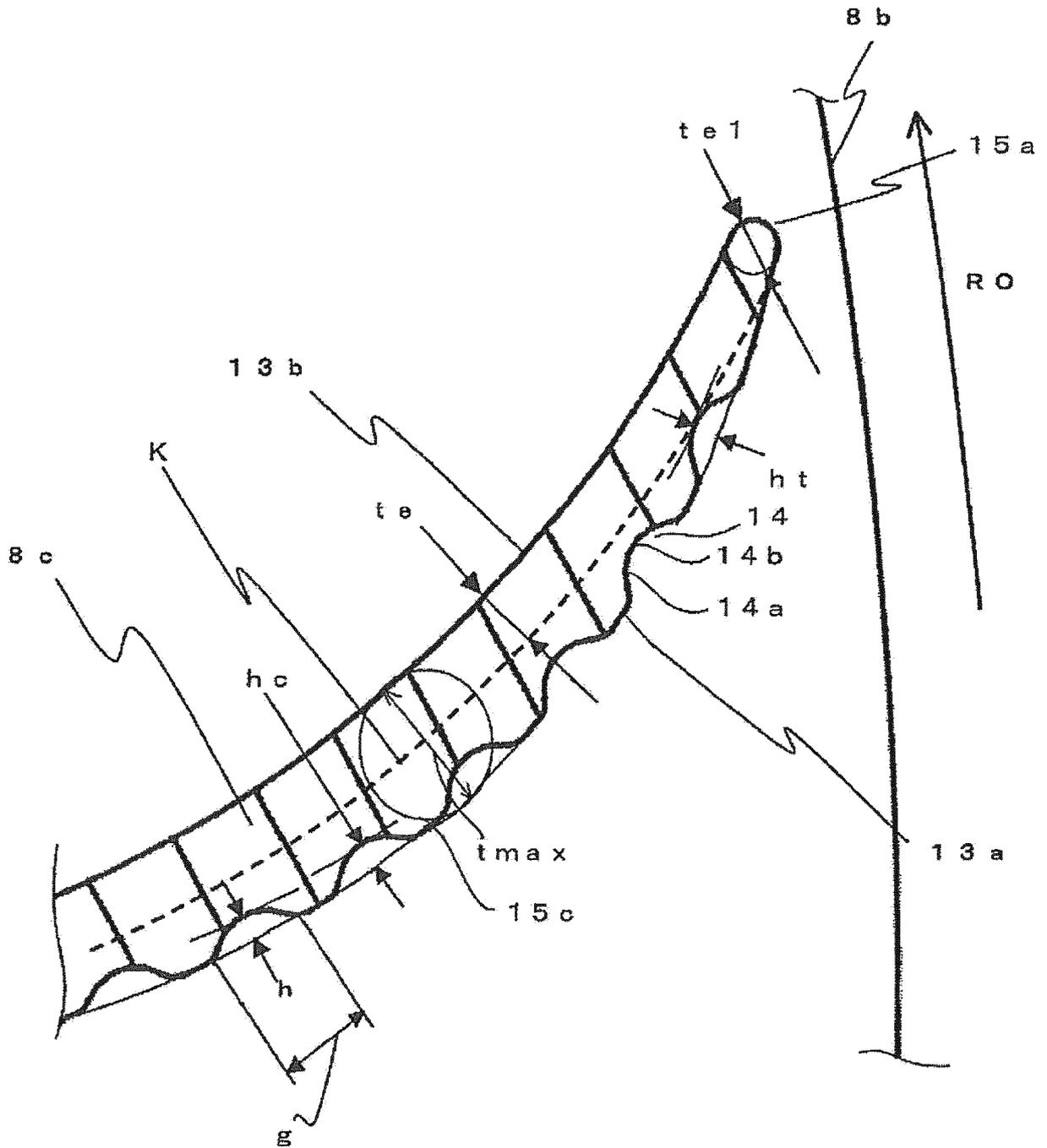


FIG. 6

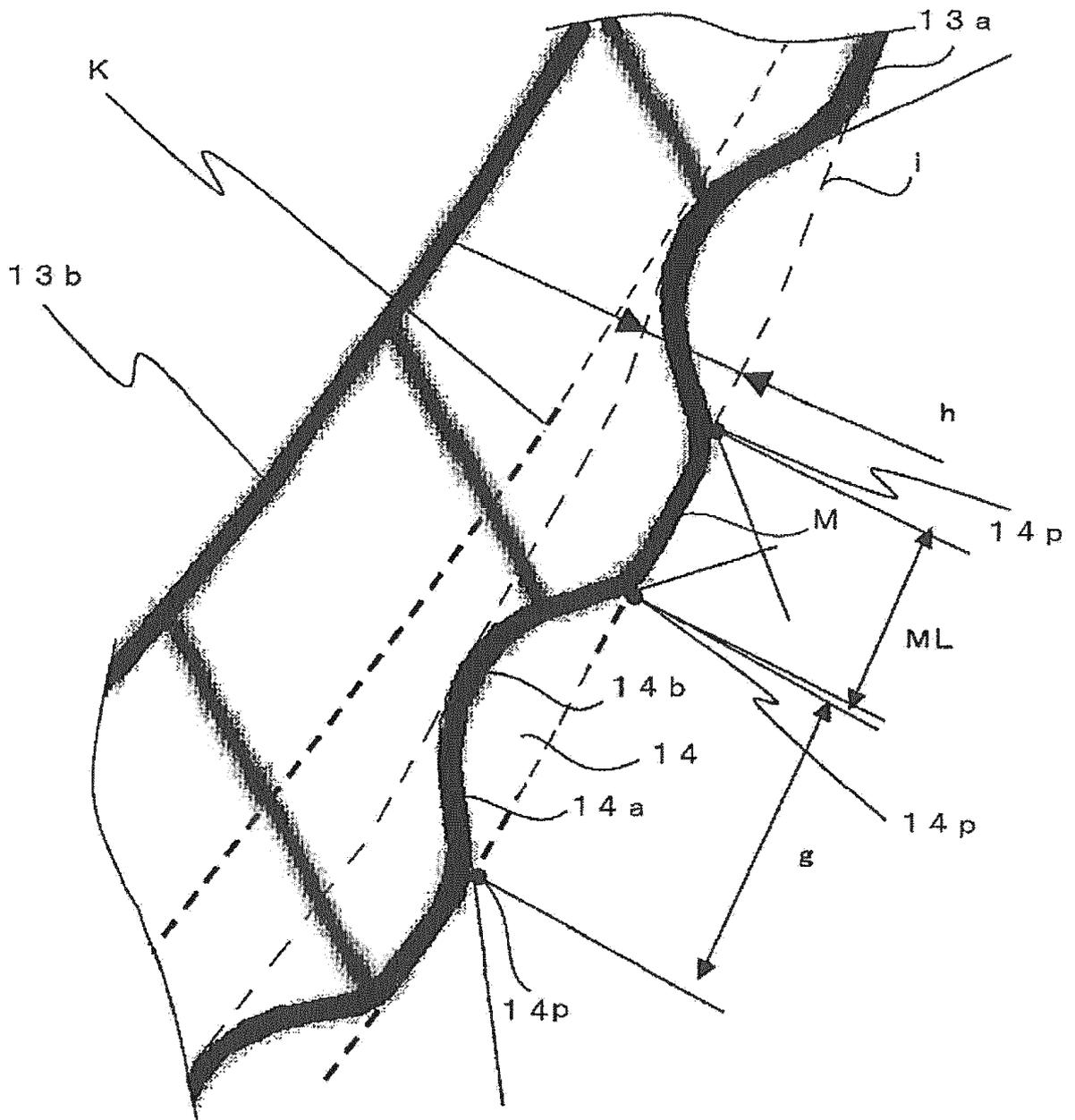


FIG. 7

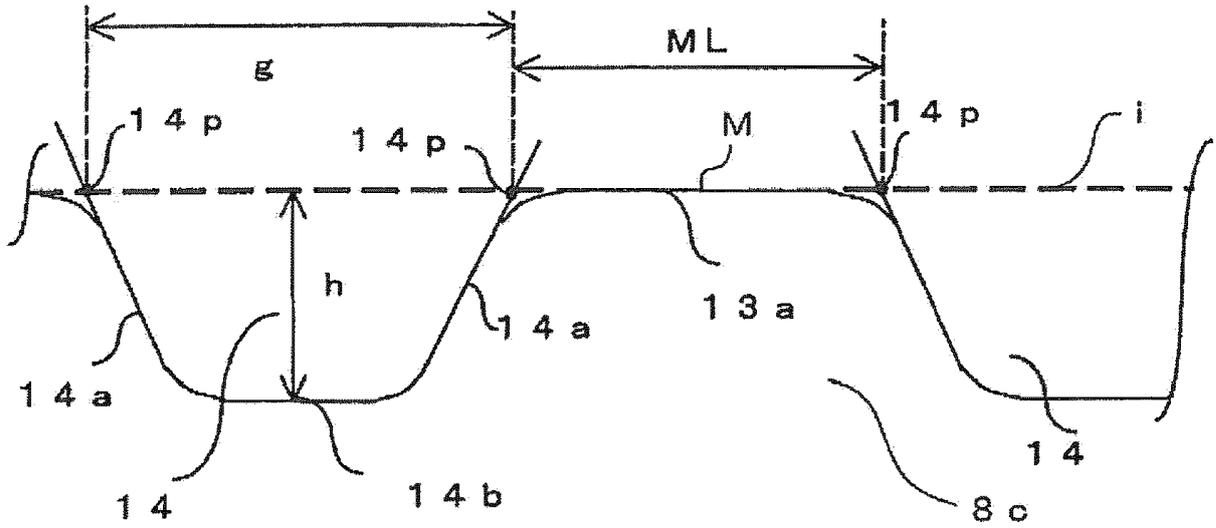


FIG. 8

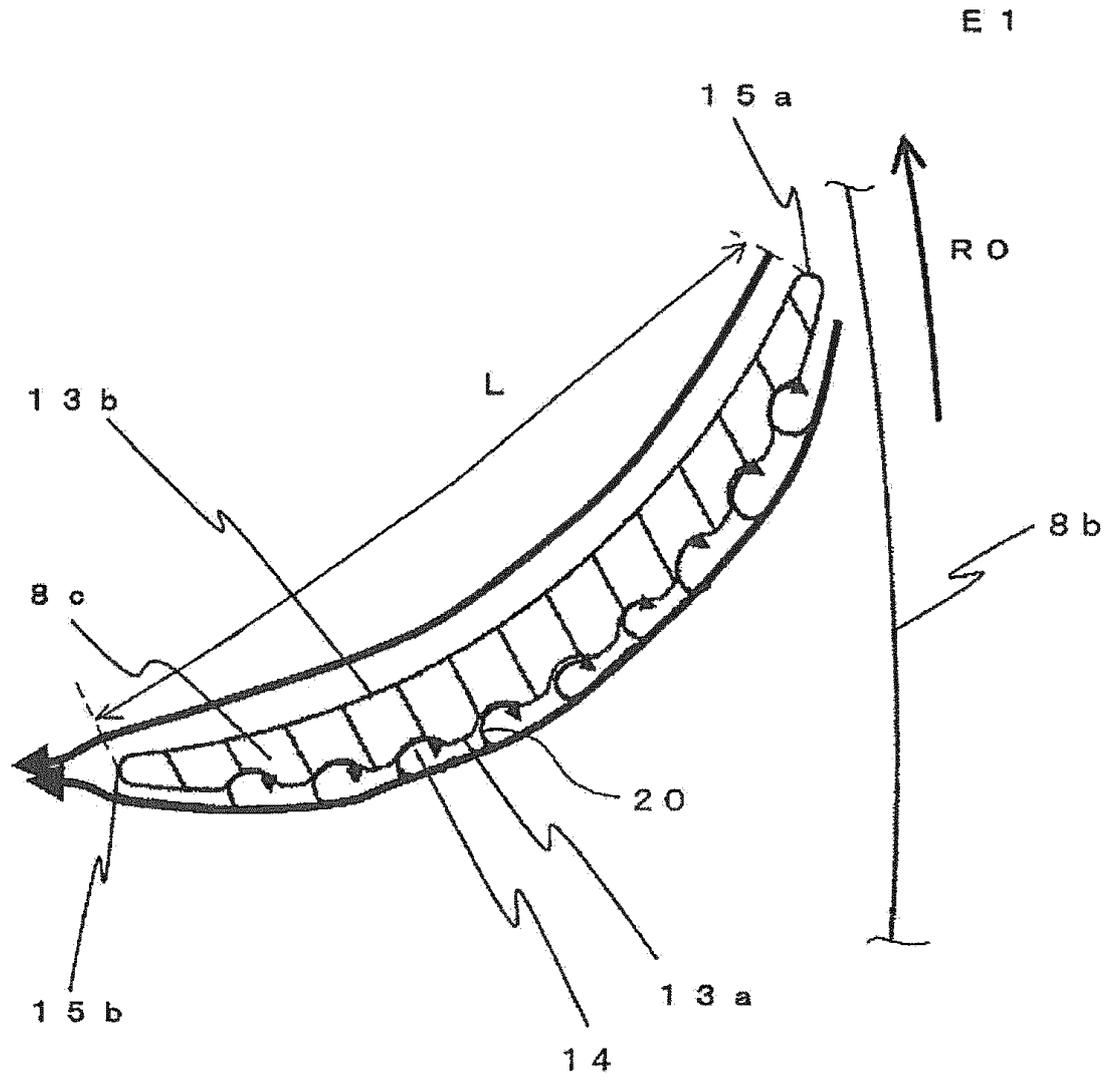


FIG. 9

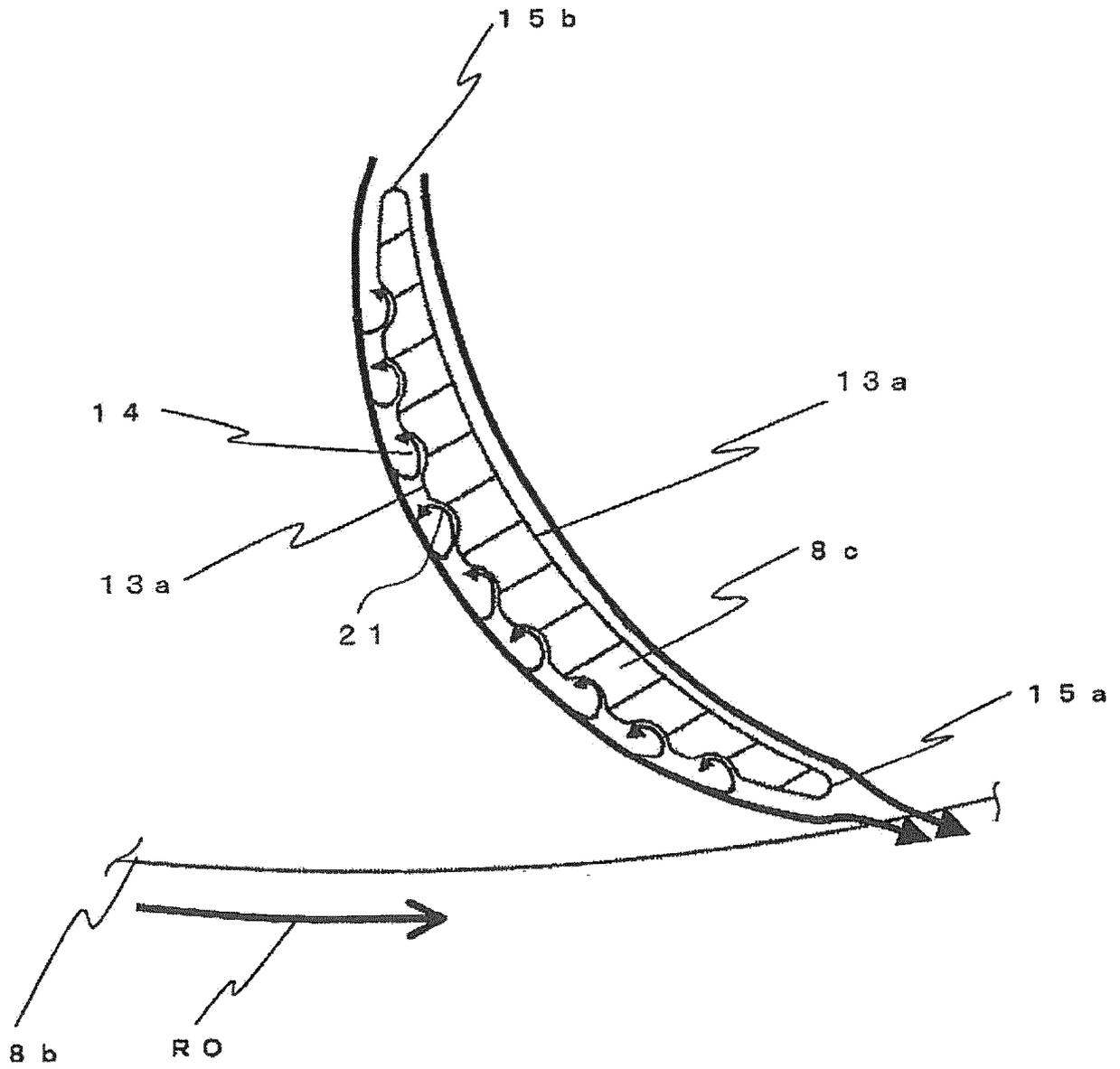


FIG. 10

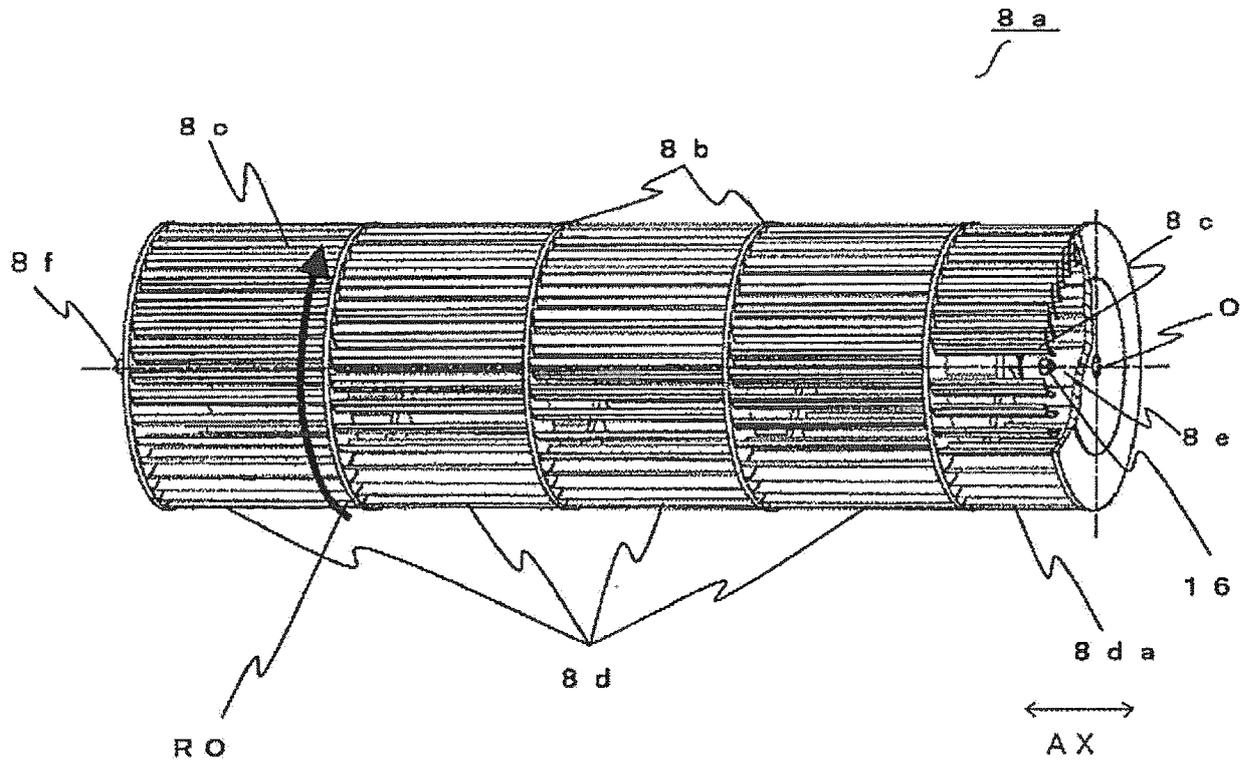


FIG. 11

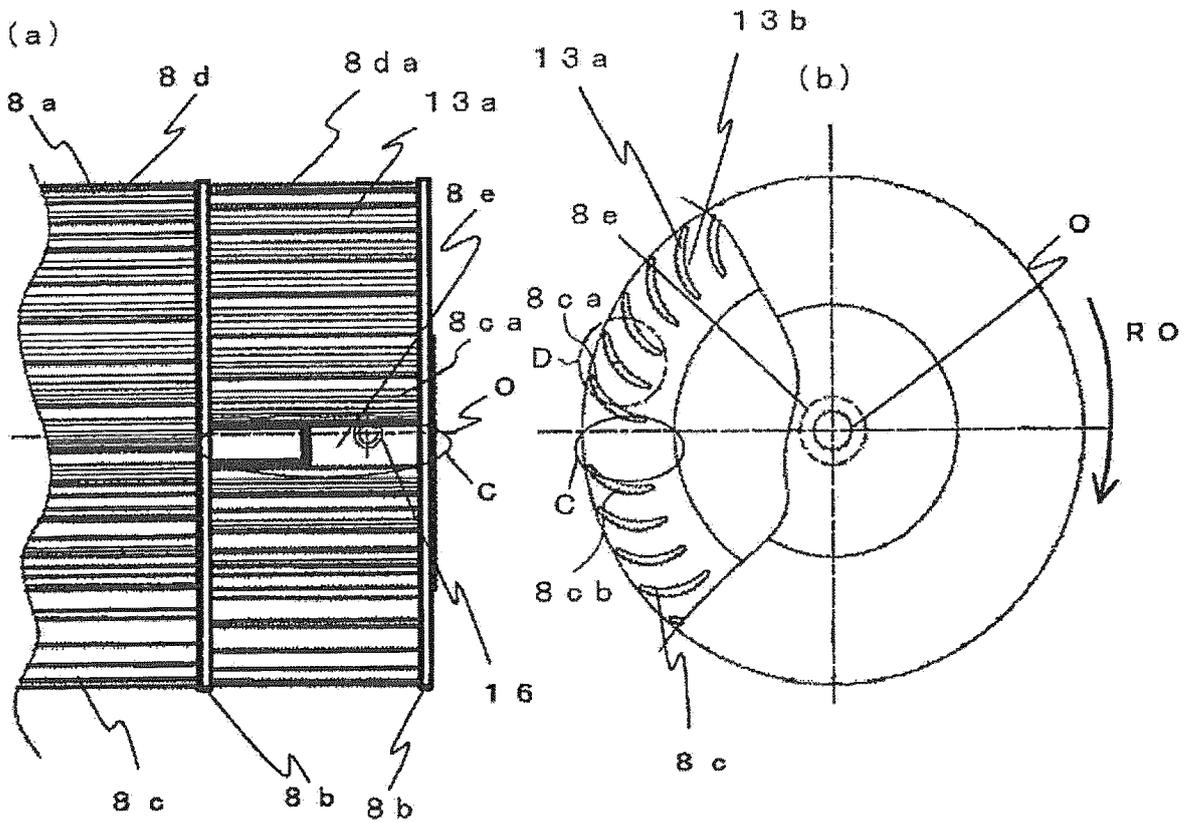


FIG. 12

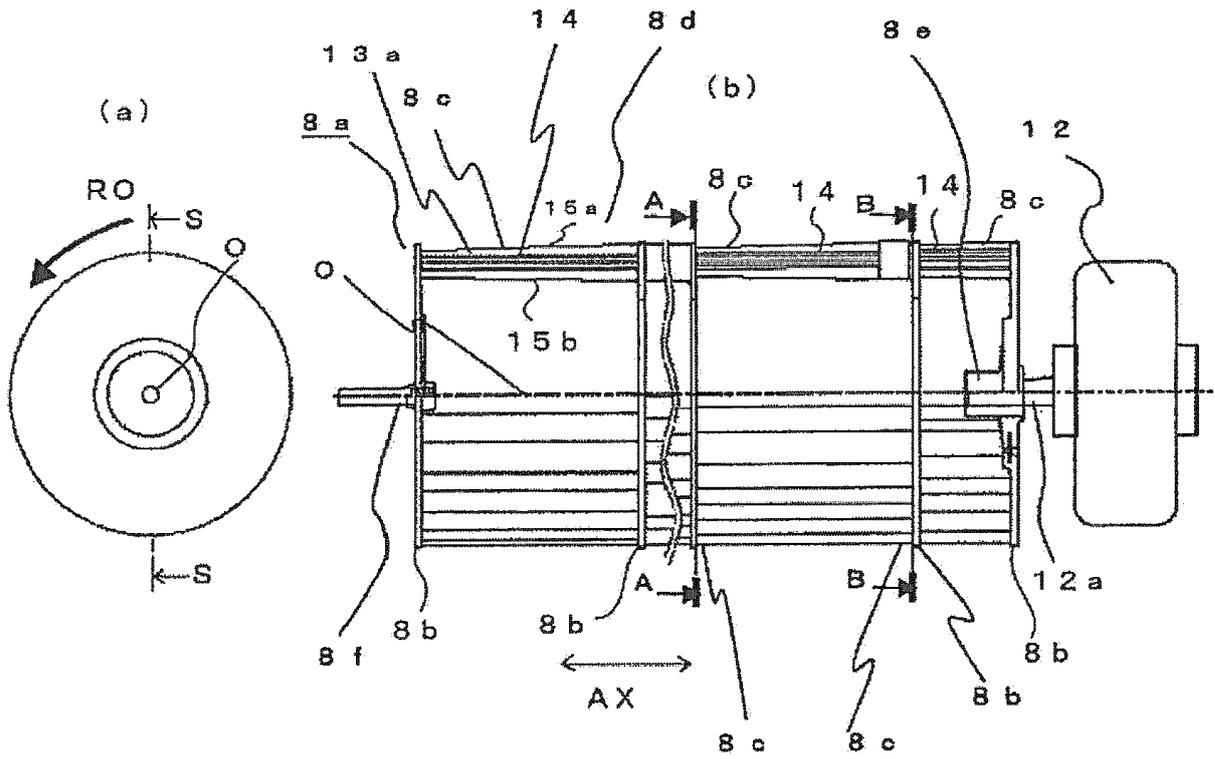


FIG. 13

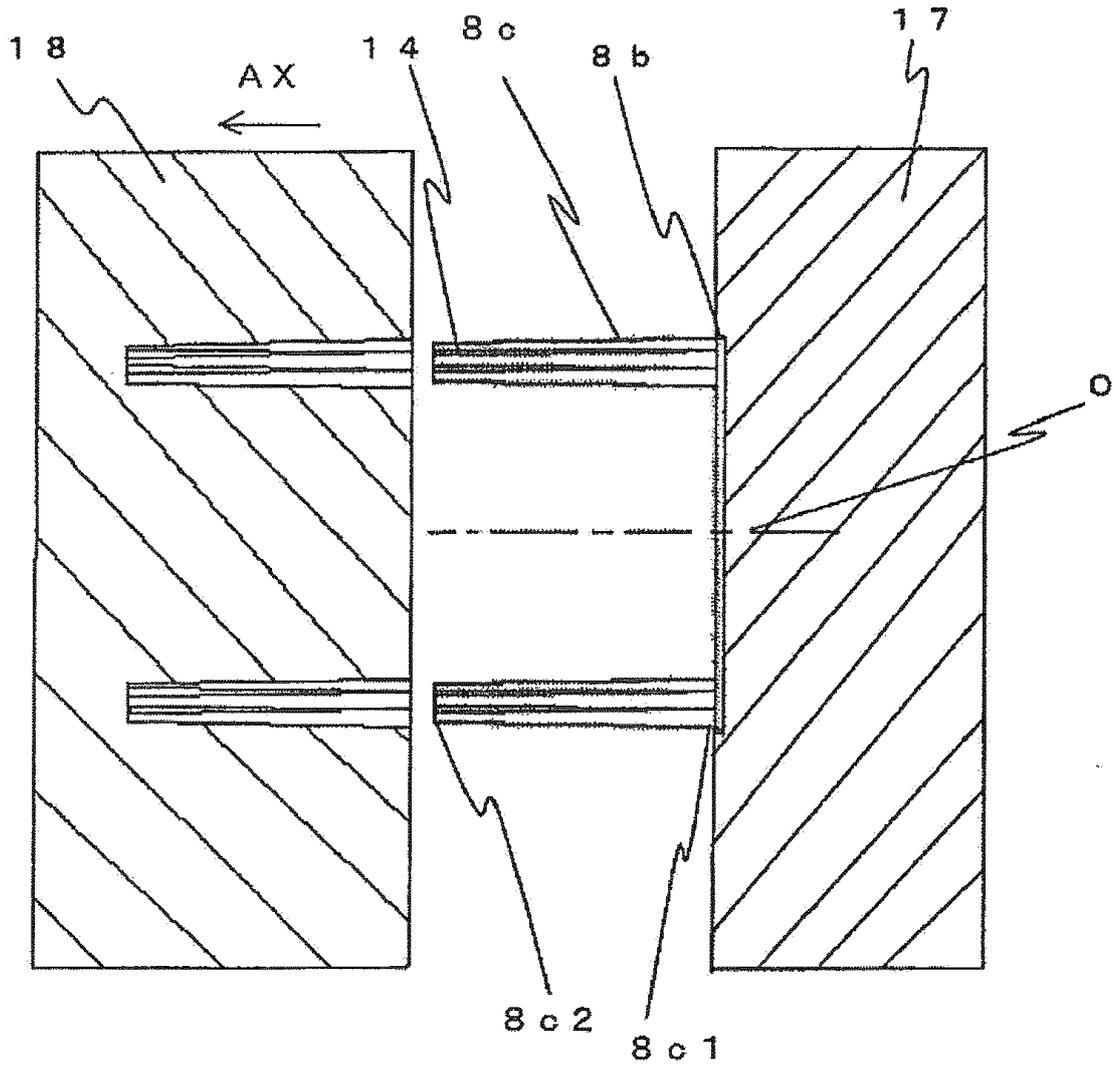


FIG. 14

A - A

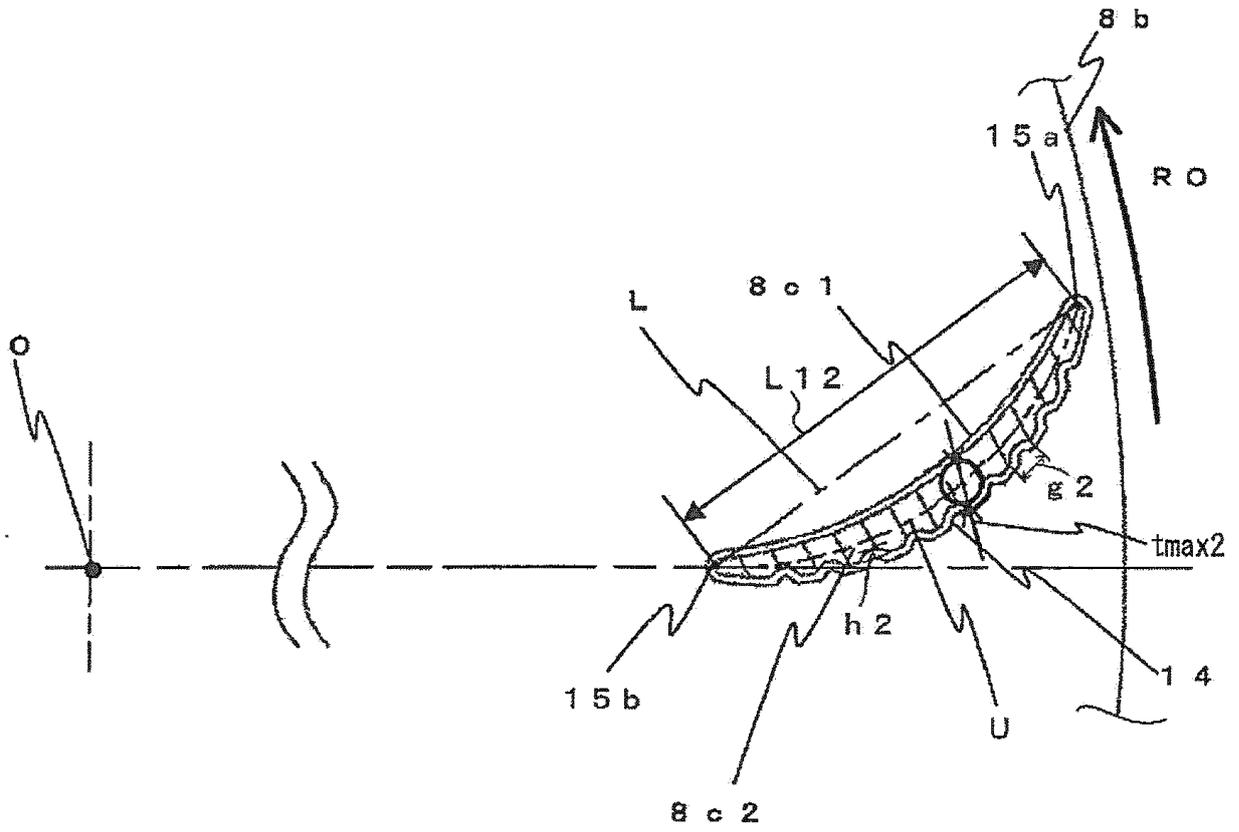


FIG. 15

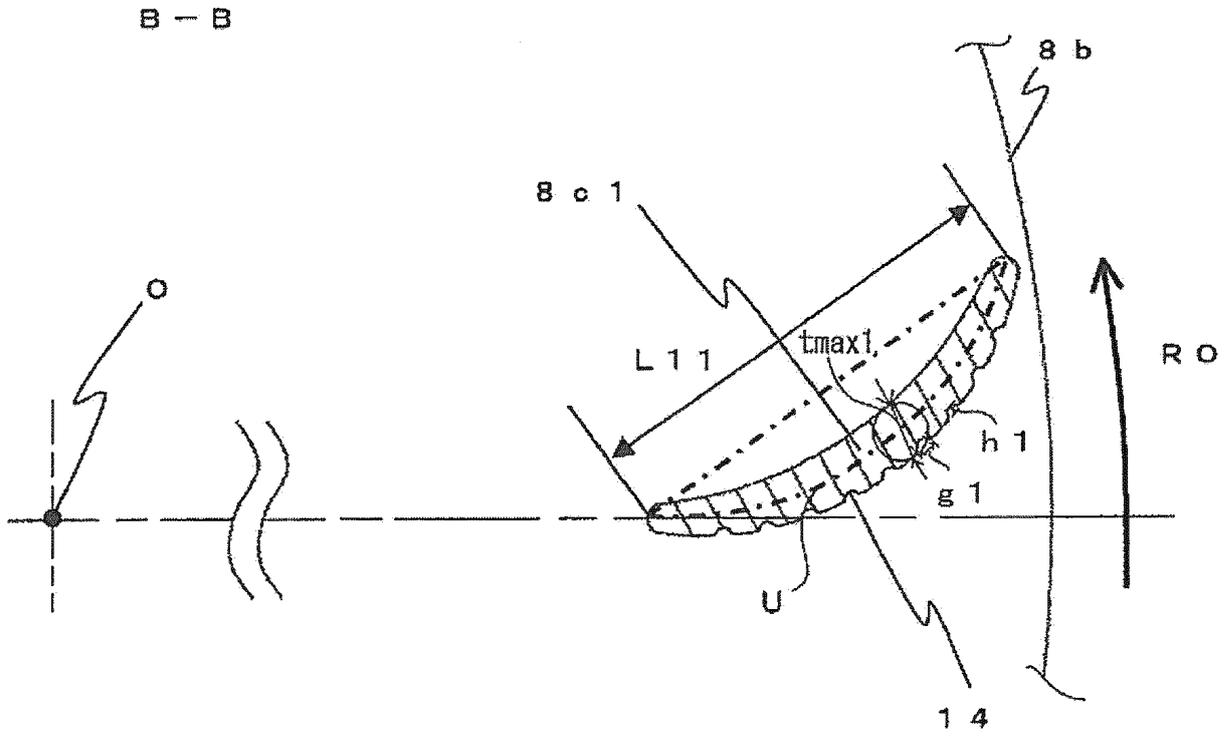


FIG. 16

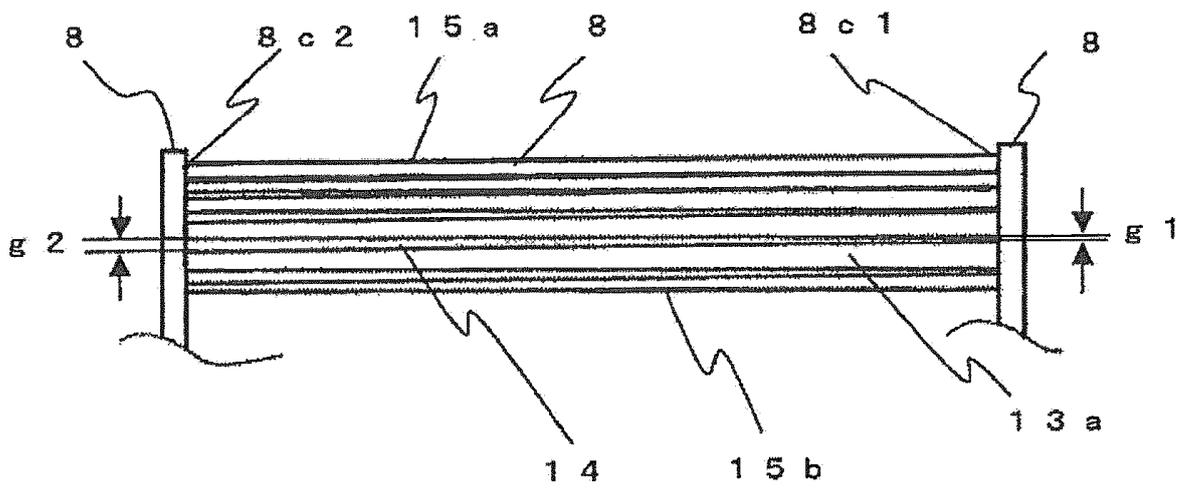


FIG. 17

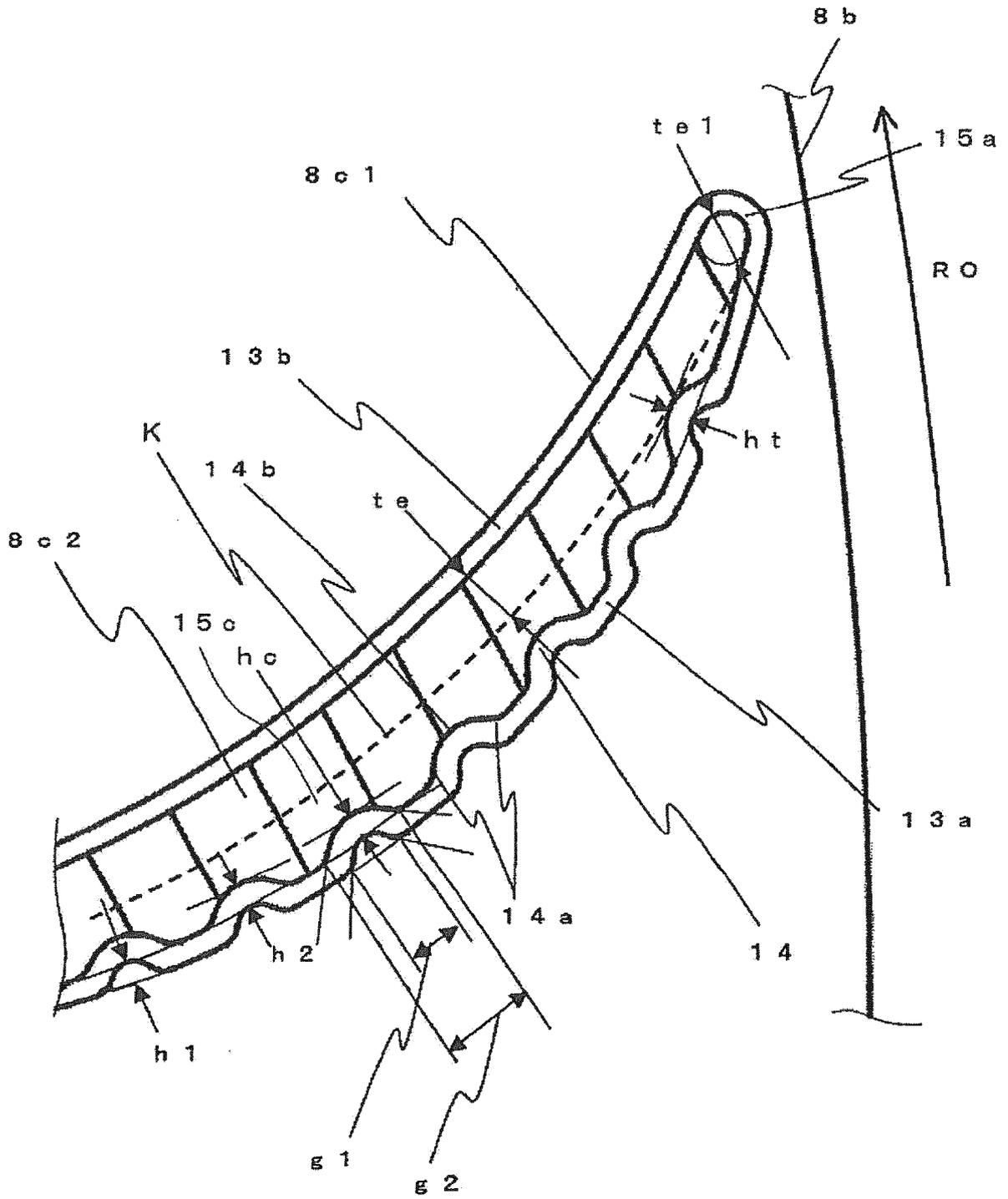


FIG. 18

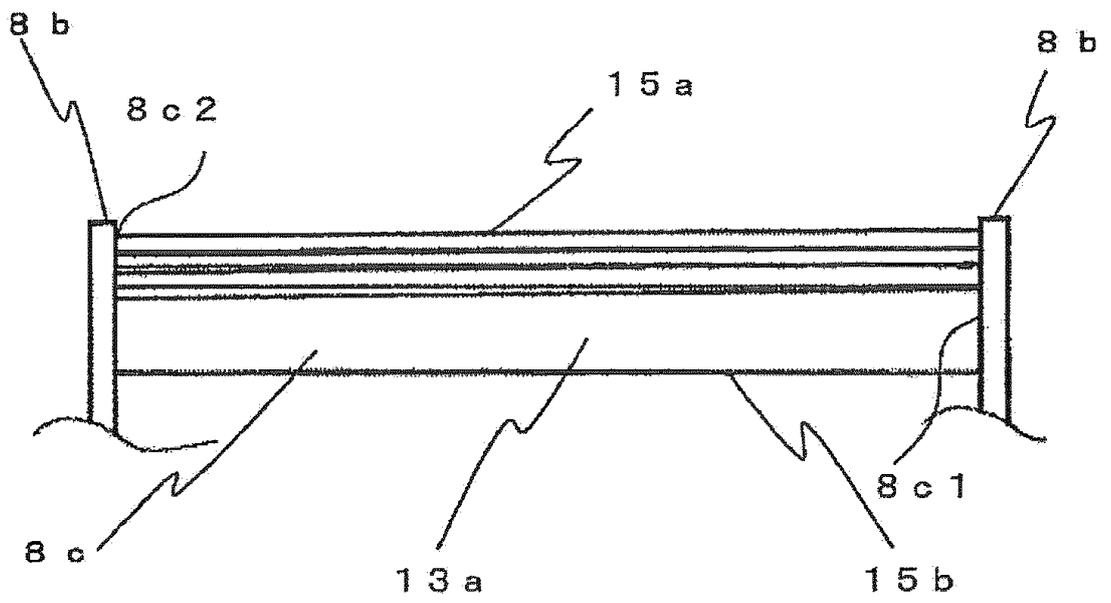


FIG. 19

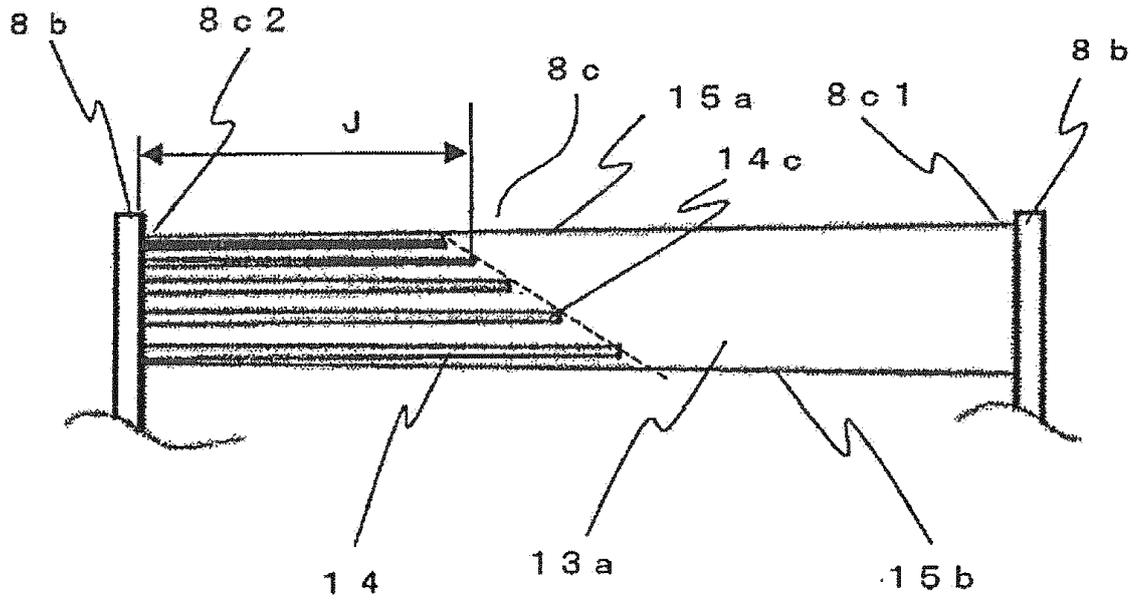


FIG. 20

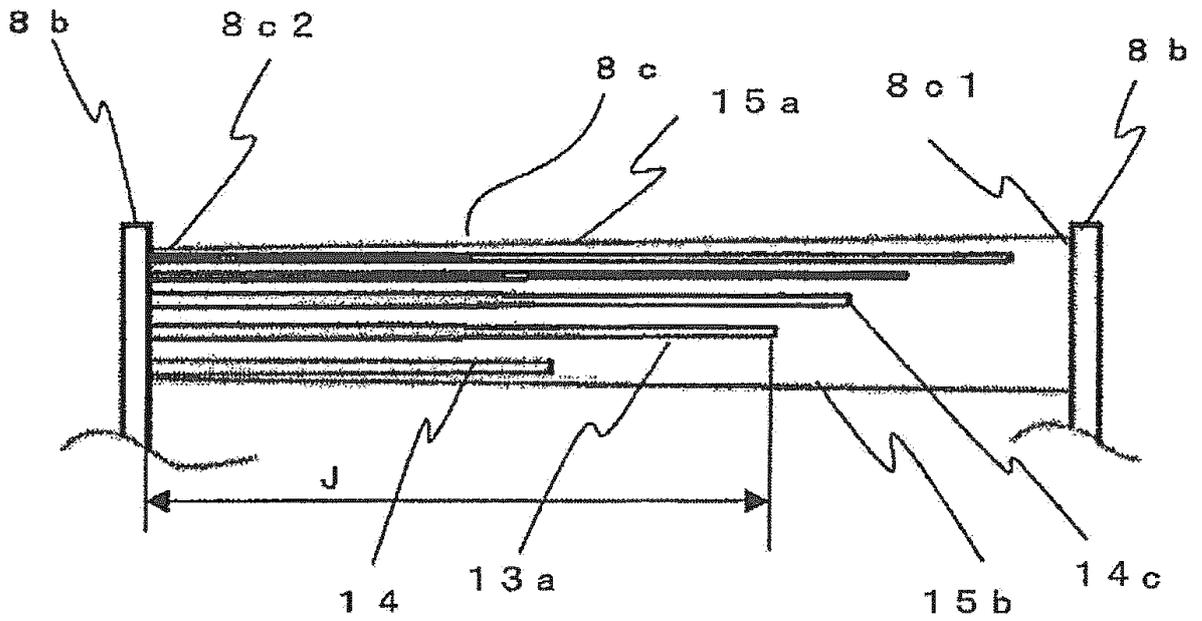


FIG. 21

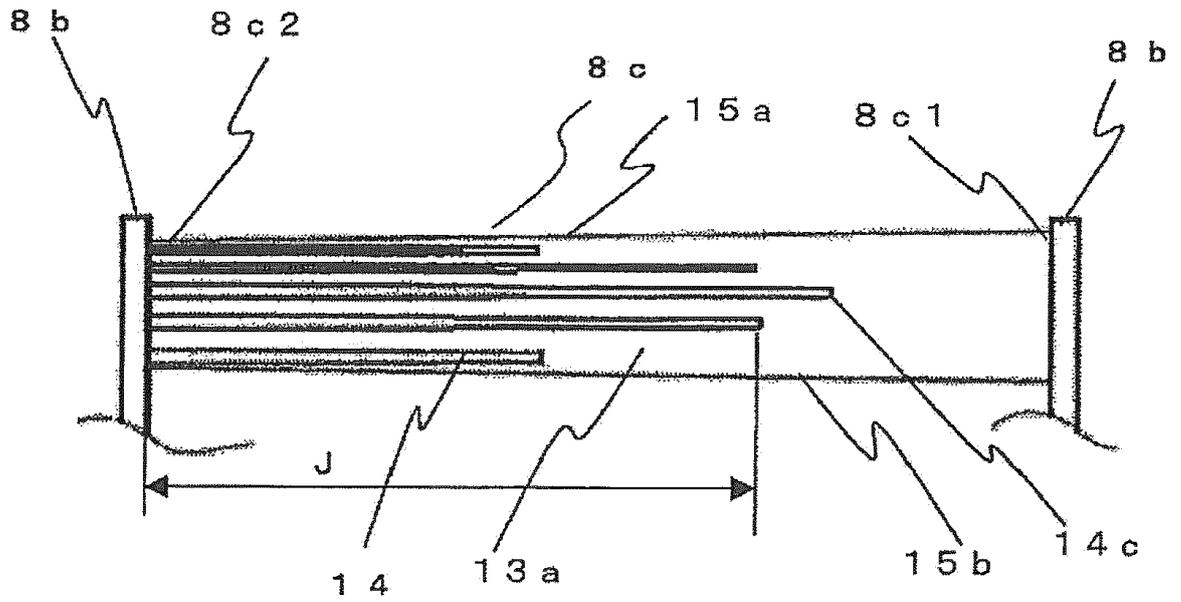


FIG. 22

