



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 313 129**

⑤1 Int. Cl.:
F04D 29/28 (2006.01)
F04D 29/30 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **04819322 .1**
⑨6 Fecha de presentación : **18.11.2004**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1688623**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2006**

⑤4 Título: **Rueda de paletas para soplador centrífugo y soplador centrífugo dotado de la misma.**

③0 Prioridad: **27.11.2003 JP 2003-396522**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

⑦3 Titular/es: **DAIKIN INDUSTRIES, Ltd.**
Umeda Center Building
4-12, Nakazaki-nishi 2-chome
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP

⑦2 Inventor/es: **Sanagi, Tsunehisa;**
Nishino, Hisanori y
Terakawa, Azumi

⑦4 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

ES 2 313 129 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

Rueda de paletas para soplador centrífugo y soplador centrífugo dotado de la misma.

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un rodete de un ventilador centrífugo y a un ventilador centrífugo que comprende un rodete de este tipo. Más particularmente, la invención se refiere a un rodete de un ventilador centrífugo y a un ventilador centrífugo dotado del rodete que aspira gas desde una dirección del eje rotatorio y descarga el gas en una dirección que corta el eje rotatorio.

Estado actual de la técnica

Entre las instalaciones de ventilación, climatizadores de aire y limpiadores de aire, en ocasiones se usa un ventilador centrífugo tal como un turboventilador o un ventilador de flujo diagonal del tipo que aspira gas desde una dirección del eje rotatorio y descarga el gas en una dirección que corta el eje rotatorio. El rodete que configura el ventilador centrífugo está principalmente configurado por una placa de fondo hecha de resina sintética (placa principal) que gira alrededor del eje rotatorio por accionamiento de un mecanismo accionador tal como un motor, varias paletas hechas de resina sintética que están colocadas en sentido anular alrededor del eje rotatorio y moldeadas en una sola pieza con la placa de fondo, y un anillo terminal hecho de resina sintética (placa lateral) que está colocado de tal modo que aprieta las varias paletas entre él mismo y la placa de fondo en dirección al árbol y está fijado a las varias paletas. Para reducir el peso del rodete, las paletas se hacen en ocasiones huecas disponiendo un espacio en el interior de las paletas cuando las varias paletas se moldean en una sola pieza con el anillo terminal (por ejemplo, véase el documento de patente 1 y el documento de patente 2).

Por otra parte, para mejorar el rendimiento de soplado y el rendimiento de ruido, en ocasiones se confiere a las paletas formas que se extienden en dirección al árbol al tiempo que se alabea entre la placa de fondo y el anillo terminal (denominadas a continuación "paletas tridimensionales"). Sin embargo, cuando se moldean paletas que comprenden paletas tridimensionales en una sola pieza con la placa de fondo en forma de paletas ahuecadas (denominadas a continuación "paletas huecas"), en el interior de las paletas sólo puede formarse un pequeño espacio, debido a restricciones en la dirección en la que se retiran del molde, y no puede reducirse suficientemente el peso del rodete.

Igualmente, las varias paletas se sueldan al anillo terminal mediante soldadura ultrasónica y, cuando las paletas se convierten en paletas huecas según se ha descrito anteriormente, en ocasiones resulta difícil soldar las paletas al anillo terminal mediante soldadura ultrasónica, porque las paletas se hacen delgadas y su resistencia se reduce.

Documento de patente 1

Publicación de solicitud de patente japonesa n° 8-159091

Documento de patente 2

Publicación de solicitud de modelo de utilidad japonés n° 4-116699

Los documentos US6.368.062B1 y US3.144.204B desvelan un turboventilador y una rueda móvil de soplador centrífugo, respectivamente, en los que paletas construidas por separado se acoplan entre placas antagonistas.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un rodete de un ventilador centrífugo que, en funcionamiento, aspira gas desde una dirección del eje rotatorio y descarga el gas en una dirección que corta el eje rotatorio, comprendiendo el rodete: una placa principal que gira alrededor del eje rotatorio, varias paletas huecas que comprenden primeras partes superficiales que están colocadas en sentido anular alrededor del eje rotatorio y moldeadas en una sola pieza con o fijadas a la placa principal y segundas partes superficiales que configuran un espacio hueco entre sí y las primeras partes superficiales, y una placa lateral que está colocada de tal modo que aprieta las varias paletas huecas entre ella misma y la placa principal en dirección al eje rotatorio y moldeada en una sola pieza con las varias primeras partes superficiales o fijada a las mismas, caracterizado porque: las segundas partes superficiales se moldean por separado con respecto a las primeras partes superficiales y se acoplan a las mismas, las segundas partes superficiales se colocan de tal modo que configuran por lo menos parte de las superficies de presión negativa de las paletas huecas y las segundas partes superficiales se acoplan a las primeras partes superficiales mediante su ajuste en las primeras partes superficiales.

Una ventaja de la presente invención es que permite, en un ventilador centrífugo dotado de un rodete hecho de resina sintética del tipo que aspira gas desde una dirección del eje rotatorio y descarga el gas en una dirección que corta el eje rotatorio, una reducción del peso del rodete aun al utilizar paletas que se extienden al tiempo que se alabea en dirección al árbol.

ES 2 313 129 T3

En particular, en un rodete de este tipo de un ventilador centrífugo, las varias paletas huecas están configuradas por las primeras partes superficiales y las segundas partes superficiales acopladas a las primeras partes superficiales. De este modo, se fomenta el ahuecamiento de las paletas y puede reducirse el peso del rodete aun cuando las paletas huecas tiene formas (es decir, paletas tridimensionales) que se extienden en dirección al árbol al tiempo que se alabea entre la placa principal y la placa lateral.

Además, las primeras partes superficiales se moldean en una sola pieza con o se fijan la placa principal, y las segundas partes superficiales se colocan de tal modo que configuran por lo menos parte de las superficies de presión negativa de las paletas huecas. De este modo, resulta difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento, ya que se impide que las segundas partes superficiales acopladas a las primeras partes superficiales se eleven debido a la fuerza centrífuga y se impide que las paletas huecas se deformen.

Además, el ensamblaje de las paletas huecas es fácil ya que las segundas partes superficiales se acoplan a las primeras partes superficiales mediante su ajuste en las primeras partes superficiales.

Es preferible que las varias primeras partes superficiales y la placa lateral se moldeen por separado.

En este caso, el moldeo de las primeras partes superficiales que configuran las paletas huecas y el moldeo de la placa lateral resultan fáciles, ya que las varias primeras partes superficiales y la placa lateral son elementos separados.

Es preferible además que las varias partes superficiales se fijen a la placa lateral mediante soldadura por láser.

En este caso, se utiliza soldadura por láser como procedimiento de fijación de las primeras partes superficiales a la placa lateral. De este modo, resulta posible soldar, a la placa lateral, paletas huecas que se han ahuecado, adelgazado y cuya resistencia se ha disminuido.

Además, es preferible que el material que configura la placa lateral tenga una transmitancia de luz más elevada que la del material que configura las primeras partes superficiales.

En este caso, el trabajo de soldar entre sí por láser la placa lateral y las primeras partes superficiales puede realizarse fácilmente desde el lado de la placa lateral, ya que el material que configura la placa lateral tiene una transmitancia de luz más elevada que la del material que configura las primeras partes superficiales.

Formas de realización preferentes del rodete del ventilador centrífugo comprenden además un mecanismo de guía del lado de la placa lateral destinado a posicionar las paletas huecas en la placa lateral.

En estas formas de realización se mejora la facilidad de trabajo al fijar las paletas huecas a la placa lateral, ya que las paletas huecas pueden posicionarse cuando se fijan a la placa lateral.

Puede ser preferible que las varias primeras partes superficiales y la placa principal se moldeen por separado.

En este caso, el moldeo de las primeras partes superficiales que configuran las paletas huecas y el moldeo de la placa principal resultan fáciles, ya que las varias paletas huecas y la placa principal son elementos separados.

Entonces es más preferible que las varias primeras partes superficiales se fijen a la placa principal mediante soldadura por láser.

En este caso, se utiliza soldadura por láser como procedimiento de fijación de las primeras partes superficiales a la placa principal. De este modo, resulta posible soldar, a la placa principal, paletas huecas que se han ahuecado, adelgazado y cuya resistencia se ha disminuido.

Entonces, es aún más preferible que el material que configura la placa principal tenga una transmitancia de luz más elevada que la del material que configura las primeras partes superficiales.

En este caso, el trabajo de soldar entre sí por láser la placa principal y las primeras partes superficiales puede realizarse fácilmente desde el lado de la placa principal, ya que el material que configura la placa principal tiene una transmitancia de luz más elevada que la del material que configura las primeras partes superficiales.

En formas de realización preferentes de cuanto antecede, el rodete del ventilador centrífugo comprende además un mecanismo de guía del lado de la placa principal destinado a posicionar las paletas huecas en la placa principal.

En estas formas de realización se mejora la facilidad de trabajo al fijar las paletas huecas a la placa principal, ya que las paletas huecas pueden posicionarse cuando se fijan a la placa principal.

Se prefiere asimismo que las paletas huecas incluyan un mecanismo de retención de la forma de paleta para impedir que las segundas partes superficiales se deformen hacia su lado periférico exterior por la fuerza centrífuga.

En este caso, se impide que las segundas partes superficiales se eleven debido a la fuerza centrífuga. Como resultado, sobre las segundas partes superficiales actúa una carga en dirección a las primeras partes superficiales, pero se impide que las segundas partes superficiales se deformen hacia las primeras partes superficiales y las formas de las paletas huecas se mantienen, ya que en las paletas huecas se coloca el mecanismo de retención de la forma de paleta.

De este modo, resulta aún más difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento.

Además, es preferente que las segundas partes superficiales incluyan varias cóncavo-convexidades en sus superficies.

Cuando se moldean paletas huecas en una sola pieza con la placa principal, ha sido difícil moldear cóncavo-convexidades en las superficies de las paletas. Sin embargo, con semejante rodete de un ventilador centrífugo, se pueden moldear fácilmente cóncavo-convexidades en las superficies de las segundas partes superficiales y puede mejorarse el rendimiento de soplado y el rendimiento de ruido, ya que las segundas partes superficiales son elementos separados respecto de las primeras partes superficiales, la placa principal y la placa lateral.

También se proporciona mediante la invención un ventilador centrífugo que comprende un rodete según se expone anteriormente y un mecanismo accionador que hace girar la placa principal.

En este ventilador centrífugo, pueden mejorarse el rendimiento de soplado y el rendimiento de ruido, ya que el ventilador centrífugo está dotado del rodete en el que se fomenta el ahuecamiento de las paletas huecas, se reduce el peso del rodete, se impide la deformación de las paletas huecas y es difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento.

Breve descripción de los dibujos

Para permitir una mejor comprensión de la presente invención y para mostrar el modo en que se puede llevar a efecto la misma, a continuación se hará referencia, únicamente a título de ejemplo, a los dibujos que se adjuntan, en los que se muestra lo siguiente:

la Fig. 1 es una vista externa en perspectiva de un climatizador de aire al que se aplica un rodete de un ventilador centrífugo y un ventilador centrífugo dotado del rodete según una forma de realización de la invención.

La Fig. 2 es una vista esquemática en sección, desde un lado, del climatizador de aire.

La Fig. 3 es una vista externa en perspectiva del rodete.

La Fig. 4 es una vista tomada desde la flecha A de la Fig. 3 (exceptuando parte un anillo terminal).

La Fig. 5 es una vista esquemática desde un lado de una paleta.

La Fig. 6 es una vista en sección a lo largo de B-B de la Fig. 5.

La Fig. 7 es una vista en sección a lo largo de C-C de la Fig. 5.

La Fig. 8 es una vista tomada desde la flecha D de la Fig. 5.

La Fig. 9 es una vista tomada desde la flecha E de la Fig. 5.

La Fig. 10 es una vista en sección a lo largo de F-F de la Fig. 5.

La Fig. 11 es una vista en sección a lo largo de G-G de la Fig. 4 (mostrando sólo la proximidad del anillo terminal).

La Fig. 12 es una vista en sección a lo largo de H-H de la Fig. 4 (mostrando sólo la proximidad del anillo terminal).

La Fig. 13 es una vista parcial en planta de una placa de fondo.

La Fig. 14 es una vista en sección a lo largo de I-I de la Fig. 13.

La Fig. 15 es una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 1, correspondiente a la Fig. 7.

La Fig. 16 es una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 2, correspondiente a la Fig. 7.

La Fig. 17 es una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 3, correspondiente a la Fig. 7.

La Fig. 18 es una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 5, correspondiente a la Fig. 5.

La Fig. 19 es una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 5, correspondiente a la Fig. 6.

Descripción detallada

A continuación se describirán, sobre la base de los dibujos, formas de realización de un rodete de un ventilador centrífugo y un ventilador centrífugo dotado del rodete según la invención.

(1) Configuración de conjunto del climatizador de aire

La Fig. 1 muestra una vista externa en perspectiva (con el techo omitido) de un climatizador de aire 1 al que está aplicado un rodete de un ventilador centrífugo, y un ventilador centrífugo dotado del rodete según una forma de realización de la invención. El climatizador de aire 1 es un climatizador de aire de tipo empotrado en el techo, e incluye una envuelta 2 que aloja internamente varios dispositivos constitutivos y un panel frontal 3 colocado sobre la cara inferior de la envuelta 2. Específicamente, según se muestra en la Fig. 2 (vista esquemática en sección, desde un lado, del climatizador de aire 1), la envuelta 2 del climatizador de aire 1 está insertada y colocada en una abertura formada en un techo U de una sala climatizada. Además, el panel frontal 3 está colocado de tal modo que se ajusta en la abertura en el techo U.

La envuelta 2 es un cuerpo en forma de cajón formado en una forma sustancialmente octogonal cuando se ve en vista en planta, en la que están formados alternadamente lados mayores y lados menores y cuya superficie inferior está abierta. La envuelta 2 incluye una placa superior 21 formada en una forma sustancialmente octogonal, en la que están formados alternadamente lados mayores y lados menores, y placas laterales 22 que se extienden hacia abajo desde la parte de borde periférico de la placa superior 21.

El panel frontal 3 es un cuerpo en forma de placa formado en una forma sustancialmente cuadrangular cuando se ve en vista en planta. El panel frontal 3 incluye una entrada 31, que está dispuesta en el centro sustancial del panel frontal 3 y aspira el aire en el interior de la sala climatizada, y varias (cuatro en la presente forma de realización) salidas 32, que están formadas de tal modo que se corresponden con cada uno de los cuatro lados del panel frontal 3 y descargan el aire desde el interior de la envuelta a la sala climatizada. Los lados del panel frontal 3 están colocados de tal modo que se corresponden respectivamente con los lados mayores de la placa superior 21 de la envuelta 2. En la presente forma de realización, la entrada 31 es una abertura de forma sustancialmente cuadrada. Las cuatro salidas 32 son todas aberturas de forma sustancialmente rectangular que se extienden en forma apaisada en direcciones a lo largo de los lados del panel frontal 3. Además, en la entrada 31 está colocada una rejilla de entrada 33 y un filtro 34 para eliminar polvo en suspensión en el aire aspirado a través de la entrada 31. En las salidas 32, están colocadas aletas horizontales 35 que son oscilantes alrededor de árboles en dirección longitudinal. Las aletas horizontales 35 son elementos abatibles de forma sustancialmente rectangular que se extienden en forma apaisada en direcciones longitudinales de cada una de las salidas 32. Unos pasadores de soporte de árbol colocados en ambas porciones extremas de dirección longitudinal de cada una de las aletas horizontales 35 giran accionados por un motor (no mostrado), por lo que es posible variar la dirección del aire descargado desde las salidas 32 en la sala climatizada.

En el interior de la envuelta 2 están principalmente colocados un ventilador 4, que aspira el aire del interior de la sala climatizada a través de la entrada 31 del panel frontal 3 al interior de la envuelta 2 y descarga el aire en dirección periférica externa, y un intercambiador de calor 6, que está colocado de tal modo que rodea la periferia exterior del ventilador 4.

El ventilador 4 en la presente invención es un turboventilador que actúa como un tipo de ventilador centrífugo. El ventilador 4 incluye un motor de ventilador 41 (mecanismo accionador), que está colocado en el centro de la placa superior 21 de la envuelta 2, y un rodete 42, que está acoplado con un árbol 41a (eje giratorio) del motor de ventilador 41 y gira accionado por el mismo. La estructura detallada del rodete 42 se describirá más tarde.

En la presente forma de realización, el intercambiador de calor 6 es un panel de intercambiador de calor de tipo de tubo con aletas cruzadas de forma curvada de tal modo que rodea la periferia exterior del ventilador 4. El intercambiador de calor 6 está conectado a través de un serpentín de refrigeración con una unidad exterior (no mostrada) colocada al aire libre o similares. El intercambiador de calor 6 está configurado al objeto de ser apto para actuar de evaporador durante la operación de enfriamiento y de condensador durante la operación de calefacción. De este modo, el intercambiador de calor 6 puede intercambiar calor con el aire aspirado por el ventilador 4 a través de la entrada 31 al interior de la envuelta 2, enfriar el aire durante la operación de enfriamiento y calentar el aire durante la operación de calefacción.

En la cara inferior del intercambiador de calor 6, está colocada una bandeja colectora 7 destinada a recibir agua de drenaje, generada por la condensación de humedad en suspensión en el aire, en el intercambiador de calor 6. La bandeja colectora 7 está acoplada a la parte inferior de la envuelta 2. La bandeja colectora 7 incluye un agujero de entrada 71 formado de tal modo que está comunicado con la entrada 31 del panel frontal 3, agujeros de salida 72 formados de tal modo que se corresponden con las salidas 32 del panel frontal 3 y drenan una ranura receptora de agua 73 que está formada en la cara inferior del intercambiador de calor 6 y recibe el agua de drenaje.

Además, en el agujero de entrada 71 de la bandeja colectora 7 está colocada una boca de campana 5 destinada a guiar el aire aspirado desde la entrada 31 al rodete 42 del ventilador 4.

Según se ha descrito anteriormente, en el climatizador de aire 1 está formado un paso del flujo de aire que conduce desde la entrada 31 del panel frontal 3 a las cuatro salidas 32 a través del filtro 34, la boca de campana 5, la bandeja colectora 7, el ventilador 4 y el intercambiador de calor 6. El paso del flujo de aire está configurado de tal modo que el aire puede descargarse en la sala climatizada después de aspirarse el aire del interior de la sala climatizada y experimentar un intercambio térmico en el intercambiador de calor 6.

(2) Estructura del rodete

A continuación se describirá la estructura del rodete 42 usando la Fig. 2, la Fig. 3 y la Fig. 4. En esta invención, la Fig. 3 es una vista externa en perspectiva del rodete 42. La Fig. 4 es una vista tomada desde la flecha A de la Fig. 3 (exceptuando parte de un anillo terminal 45).

El rodete 42 incluye principalmente una placa de fondo en forma de disco 43 (placa principal) acoplada con el árbol 41a del motor de ventilador 41, varias (siete en la presente forma de realización) paletas 44 colocadas en sentido anular en torno del árbol 41a del lado de la placa de fondo 43 opuesto con respecto al motor de ventilador 41, y un anillo terminal anular 45 (placa lateral) colocado de tal modo que aprieta las varias paletas 44 entre él mismo y la placa de fondo 43 en dirección al árbol. En esta invención, O-O representa la línea del eje central del árbol 41a (es decir, la línea del eje de rotación del rodete 42) y R representa la dirección de rotación del rodete 42.

La placa de fondo 43 es un elemento hecho de resina sintética formado de tal modo que una parte sustancialmente cónico-convexa 43a sobresale hacia la entrada 31 en la parte central del mismo. Varios (cinco en la presente forma de realización) orificios de aire de refrigeración 43b que comprenden orificios largos formados de tal modo que quedan dispuestos sobre un círculo concéntrico de la placa de fondo 43 están formados en la parte convexa 43a. Además, una ojiva 46 está fijada a la superficie de la placa de fondo 43 del lado opuesto con respecto al motor de ventilador 41, de tal modo que la ojiva 46 cubre los varios orificios de aire de refrigeración 43b en un estado en el que hay un intervalo predeterminado entre ella misma y la placa de fondo 43. La ojiva 46 incluye, en su superficie del lado de la placa de fondo 43, varias (cinco en la presente forma de realización) paletas directrices 46a colocadas de tal modo que sobresalen radialmente. De este modo, debido a la diferencia de presión entre la presión estática del espacio del lado del motor de ventilador 41 de la placa de fondo 43 y la presión estática del espacio del lado de la placa de fondo 43 opuesto con respecto al motor de ventilador 41, parte del aire descargado al lado periférico exterior del rodete 42 atraviesa la proximidad del motor de ventilador 41, refrigera el motor de ventilador 41 y, después de ello, se sopla de nuevo al espacio del interior del rodete 42 a través de los orificios de aire de refrigeración 43b en la placa de fondo 43 y las paletas directrices 46a de la ojiva 46.

El anillo terminal 45 es un elemento hecho de resina sintética en forma de campana que sobresale de su parte periférica exterior hacia la entrada 31 según se aproxima a la abertura en la parte central.

A continuación se describirán las paletas 44 usando las Figs. 3 a 10. En esta invención, la Fig. 5 es una vista esquemática desde un lado de una de las paletas 44. La Fig. 6 es una vista en sección a lo largo de B-B de la Fig. 5. La Fig. 7 es una vista en sección a lo largo de C-C de la Fig. 5. La Fig. 8 es una vista tomada desde la flecha D de la Fig. 5. La Fig. 9 es una vista tomada desde la flecha E de la Fig. 5. La Fig. 10 es una vista en sección a lo largo de F-F de la Fig. 5.

En la presente forma de realización, las paletas 44 son elementos hechos de resina sintética que están moldeados por separado con respecto a la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45. Un extremo de cada paleta 44 está fijado a la placa de fondo 43 y el otro extremo de cada paleta 44 está fijado al anillo terminal 45. En la presente forma de realización, cada paleta 44 tiene una forma de ala en la que una porción extrema 44a del lado de la placa de fondo 43 está más inclinada hacia atrás que una porción extrema 44b del lado del anillo terminal 45 cuando el rodete 42 se ve en vista en planta, y está formada de tal modo que las porciones extremas 44a y 44b se intersecan cuando el rodete 42 se ve en vista en planta. En otras palabras, cada paleta 44 tiene una forma que se extiende en dirección al árbol al tiempo que se alabea entre la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45 (denominadas a continuación "paletas tridimensionales").

En la presente forma de realización, una porción de ángulo del borde de ataque 44c que sobresale de manera escalonada (dos escalones en la presente forma de realización) hacia el lado periférico interior del rodete 42 está formada sobre la porción extrema del lado de la dirección R (denominada a continuación "parte de borde de ataque") de cada una de las paletas 44 que comprenden las paletas tridimensionales. La porción angular del borde de ataque 44c incluye la función de impedir la separación del flujo de aire de una superficie de presión negativa 44f de la paleta 44 cuando el flujo de aire aspirado al interior del rodete 42 a través de la entrada 31 y la boca de campana 5 se descarga hacia el lado periférico exterior mediante la paleta 44, y contribuye a reducir el ruido del ventilador 4. En esta invención, la superficie de presión negativa 44f es la superficie de la paleta 44 de cara al lado periférico interior del rodete 42, y la superficie opuesta con respecto a la superficie de presión negativa 44f, es decir, la superficie de la paleta 44 de cara al lado periférico exterior del rodete 42, es una superficie de presión positiva 44e.

En la presente forma de realización, varios salientes de borde posterior 44d, que tienen una forma ondulatoria hacia el lado periférico exterior del rodete 42, están formados sobre la porción extrema opuesta en la dirección R (denominada a continuación "parte de borde posterior") de cada una de las paletas 44. Los varios salientes de borde

posterior 44d incluyen la función de reducir la diferencia de presión en el límite entre la superficie de presión positiva 44e y la superficie de presión negativa 44f en la parte de borde posterior de la paleta 44 cuando el flujo de aire aspirado al interior del rodetete 42 a través de la entrada 31 y la boca de campana 5 se descarga hacia el lado periférico exterior mediante la paleta 44, y contribuyen a reducir el ruido del ventilador 4. Las formas y números de la porción angular del borde de ataque 44c y los varios salientes de borde posterior 44d no se limitan a las formas y números de la presente forma de realización. Igualmente, cuando no es necesario mejorar el rendimiento de ruido, no siempre es necesario colocar las porciones angulares del borde de ataque 44c y los varios salientes de borde posterior 44d en la parte de borde de ataque y la parte de borde posterior de la paleta 44.

A continuación se describirá la estructura detallada de las paletas 44. Cada paleta 44 es una paleta hueca que comprende un cuerpo de paleta 51 (primera parte superficial), que está fijado a la placa de fondo 43 y al anillo terminal 45, y una funda de paleta 61 (segunda parte superficial), que está acoplada al cuerpo de paleta 51 mediante su ajuste en el cuerpo de paleta 51 y forma un espacio hueco S entre ella misma y el cuerpo de paleta 51 en la presente forma de realización.

En la presente forma de realización, el cuerpo de paleta 51 es un elemento en forma de placa que configura principalmente la superficie de presión positiva 44e y parte de la superficie de presión negativa 44f de la paleta 44 (específicamente, la parte de borde posterior de la superficie de presión negativa 44f). En la presente forma de realización, la funda de paleta 61 es un elemento en forma de placa que configura principalmente parte de la superficie de presión negativa 44f (específicamente, la parte de la superficie de presión negativa 44f exceptuando la parte de borde posterior).

El cuerpo de paleta 51 está configurado por una parte superficial de presión positiva 52, que configura la superficie de presión positiva 44e de la paleta 44, una parte de borde del lado del anillo 53, formada del lado del anillo terminal 45 de la parte superficial de presión positiva 52, una parte de borde del lado del borde posterior 54, formada del lado del borde posterior de la parte superficial de presión positiva 52, una parte de borde del lado del borde de ataque 55, formada del lado del borde de ataque de la parte superficial de presión positiva 52, y una parte de borde del lado de la placa 56, formada del lado de la placa de fondo 43 de la parte superficial de presión positiva 52.

La parte superficial de presión positiva 52 incluye, en su parte central sustancial, varios (tres en la presente forma de realización) salientes anulares 52a que sobresalen hacia el lado de la funda de paleta 61.

La parte de borde del lado del anillo 53 incluye una porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a, que se extiende hacia el lado de la funda de paleta 61, y varias (tres en la presente forma de realización) partes de estribo del lado del anillo 53b, que están formadas del lado de la placa de fondo 43 de la porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a y a las que se adosa una parte de borde del lado del anillo 63 (descrita más tarde) de la funda de paleta 61. La porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a está formada de tal modo que forma una superficie terminal en la que la distancia entre ella y la placa de fondo 43 se hace más corta de manera escalonada (tres escalones en la presente forma de realización) desde el lado del borde de ataque hacia el lado del borde posterior de la paleta 44. Las partes de estribo del lado del anillo 53b están formadas de tal modo que sobresalen de la superficie de la parte superficial de presión positiva 52 del lado de la funda de paleta 61 hacia la funda de paleta 61.

La parte de borde del lado del borde posterior 54 configura la parte de borde posterior de la superficie de presión positiva 44e y la parte de borde posterior de la superficie de presión negativa 44f de la paleta 44 e incluye los varios salientes de borde posterior 44d anteriormente descritos y una parte de estribo del lado del borde posterior 54a, que está formada del lado del borde de ataque de los salientes de borde posterior 44d y a la que se adosa una parte de borde del lado del borde posterior 64 (descrita más tarde) de la funda de paleta 61.

La parte de borde del lado del borde de ataque 55 configura la parte de la porción angular del borde de ataque 44c del lado de la parte superficial de presión positiva 52 e incluye una primera parte de estribo del lado del borde de ataque 55a, que está formada del lado del borde posterior de la porción angular del borde de ataque 44c y a la que se adosa una parte de borde del lado del borde de ataque 65 (descrita más tarde) de la funda de paleta 61, y varias (cinco en la presente forma de realización) segundas partes de estribo del lado del borde de ataque 55b, que están formadas del lado del borde posterior de la primera parte de estribo del lado del borde de ataque 55a y a las que se adosa la parte de borde del lado del borde frontal 65 de la funda de paleta 61. Las segundas partes de estribo del lado del borde de ataque 55b están formadas de tal modo que sobresalen de la superficie de la parte superficial de presión positiva 52 del lado de la funda de paleta 61 hacia la funda de paleta 61.

La parte de borde del lado de la placa 56 incluye una porción extrema de cuerpo del lado de la placa 56a, que se extiende hacia la funda de paleta 61, y un orificio ranurado 56b y un orificio de posicionamiento 56c, que están formados en la porción extrema de cuerpo del lado de la placa 56a. El orificio ranurado 56b es un orificio largo en forma de ranura practicado a lo largo de la superficie de una parte de borde del lado de la placa 66 (descrita más tarde) de la funda de paleta 61 del lado del cuerpo de paleta 51 en el centro sustancial de la porción extrema de cuerpo del lado de la placa 56a. El orificio de posicionamiento 56c es un orificio circular practicado del lado del borde de ataque del orificio ranurado 56b.

La funda de paleta 61 está configurada por una parte superficial de presión negativa 62 que configura parte de la superficie de presión negativa 44f de la paleta 44 (específicamente, la parte de la superficie de presión negativa 44f

exceptuando la parte de borde posterior), una parte de borde del lado del anillo 63 formada del lado del anillo terminal 45 de la parte superficial de presión negativa 62, una parte de borde del lado del borde posterior 64 formada del lado del borde posterior de la parte superficial de presión negativa 62, una parte de borde del lado del borde de ataque 65 formada del lado del borde de ataque de la parte superficial de presión negativa 62 y una parte de borde del lado de la placa 66 formada del lado de la placa de fondo 43 de la parte superficial de presión negativa 62.

La parte superficial de presión negativa 62 incluye varios (tres en la presente forma de realización) salientes de ajuste 62a que sobresalen hacia el cuerpo de paleta 51 en posiciones correspondientes a los salientes anulares 52a formados en la parte superficial de presión positiva 52 del cuerpo de paleta 51. Los salientes de ajuste 62a encajan en rebajos correspondientes en los centros de los salientes anulares 52a, y se insertan hasta que la superficie de la parte superficial de presión negativa 62 del lado del cuerpo de paleta 51 se adosa a las porciones extremas de los salientes anulares 52a del lado de la funda de paleta 61 y/o hasta que la superficie de la parte superficial de presión positiva 52 del lado de la funda de paleta 61 se adosa a las porciones extremas de los salientes de ajuste 62a del lado del cuerpo de paleta 51.

La parte de borde del lado del anillo 63 tiene una forma siguiendo la superficie terminal escalonada de la porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a y se adosa a la superficie terminal de la porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a del lado de la funda de paleta 61 y las superficies terminales de las partes de estribo del lado del anillo 53b del lado de la funda de paleta 61. En esta invención, la superficie terminal de la porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a del lado del anillo terminal 45 sobresale ligeramente más hacia el anillo terminal 45 que la superficie terminal de la porción extrema de cuerpo del lado del anillo 63a del lado del anillo terminal 45. Adicionalmente, la porción extrema 44b fijada al anillo terminal 45 está configurada por la parte de borde del lado del anillo 53 del cuerpo de paleta 51 y la parte de borde del lado del anillo 63 de la funda de paleta 61.

La parte de borde del lado del borde posterior 64 tiene una forma siguiendo la parte de borde del lado del borde posterior 54 y se adosa a la superficie terminal de la parte de estribo del lado del borde posterior 54a del lado de la funda de paleta 61.

La parte de borde del lado del borde de ataque 65 configura la parte de la porción angular del borde de ataque 44c del lado de la parte superficial de presión negativa 62 y se adosa a la superficie terminal de la primera parte de estribo del lado del borde de ataque 55a del lado de la funda de paleta 61 y las superficies terminales de las segundas partes de estribo del lado del borde de ataque 55b del lado de la funda de paleta 61.

La parte de borde del lado de la placa 66 tiene una forma siguiendo la superficie terminal de la porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a y se adosa a la superficie terminal de la porción extrema de cuerpo del lado de la placa 56a del lado del anillo terminal 45. En la porción extrema de la parte de borde del lado de la placa 66 del lado de la placa de fondo 43, está formado un linguete de engranaje 66a que es apto para insertarse en el orificio ranurado 56b desde el lado del anillo terminal 45 hacia el lado de la placa de fondo 43. En esta invención, el linguete de ajuste 66a está formado de tal modo que no sobresale de la superficie terminal de la porción extrema de cuerpo del lado de la placa 56a del lado de la placa de fondo 43 cuando se ha insertado el linguete de ajuste 66a en el orificio ranurado 56b. Adicionalmente, la porción extrema 44a fijada a la placa de fondo 43 está configurada por la parte de borde del lado de la placa 56 del cuerpo de paleta 51 y la parte de borde del lado de la placa 66 de la funda de paleta 61.

La paleta 44 se inserta mediante inserción del linguete de engranaje 66a de la funda de paleta 61 en el orificio ranurado 56b en el cuerpo de paleta 51 y ulterior ajuste de las partes de borde 63 a 66 de la funda de paleta 61 en las partes de borde 53 a 56 del cuerpo de paleta 51. De este modo, se forma el espacio hueco S entre el cuerpo de paleta 51 y la funda de paleta 61. En esta invención, dado que el cuerpo de paleta 51 y la funda de paleta 61 se moldean por separado, hay pocas restricciones en cuanto a la dirección en la que se sacan del moldeo cuando se moldean, y es fácil ampliar el espacio S incluso en una paleta tridimensional tal como la paleta 44 de la presente forma de realización. De este modo puede fomentarse el ahuecamiento de las paletas 44 y puede reducirse el peso del rodete 42.

A este propósito, dado que se forma el espacio hueco S entre el cuerpo de paleta 51 y la funda de paleta 61 cuando se ensambla la paleta 44 según se ha descrito anteriormente, la funda de paleta 61 tiende a deformarse hacia el cuerpo de paleta 51 cuando se aplica a la funda de paleta 61 una carga en dirección al cuerpo de paleta 51.

Sin embargo, según se describe a continuación, en la paleta 44 de la presente forma de realización está colocado un mecanismo de retención de la forma de paleta destinado a conservar la forma de la paleta 44, impidiendo que cada parte de la funda de paleta 61 se deforme hacia el cuerpo de paleta 51 cuando se aplica a la funda de paleta 61 una carga en dirección al cuerpo de paleta 51. Específicamente, se retiene la parte central de la funda de paleta 61, de tal modo que ésta no se deforma hacia el cuerpo de paleta 51, como resultado de ajustar entre sí los salientes de ajuste 62a formados sobre la parte superficial de presión negativa 62 de la funda de paleta 61 y los salientes anulares 52a formados sobre la parte superficial de presión positiva 52 del cuerpo de paleta 51. Se retiene asimismo la parte de la funda de paleta 61 del lado del anillo terminal 45, de tal modo que aquella no se deforma hacia el cuerpo de paleta 51, como resultado de adosar la superficie terminal de la parte de borde del lado del anillo 63 de la funda de paleta 61 del lado del cuerpo de paleta 51 a la superficie terminal de la porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a del cuerpo de paleta 51 del lado de la funda de paleta 61 y las superficies terminales de las partes de estribo del lado del anillo 53b del lado de la funda de paleta 61. Se retiene también la parte de borde posterior de la funda de paleta 61, de tal modo que aquella no se deforma hacia el cuerpo de paleta 51, como resultado de adosar la parte de borde del lado del borde

posterior 64 de la funda de paleta 61 a la superficie terminal de la parte de estribo del lado del borde posterior 54a del cuerpo de paleta 51 del lado de la funda de paleta 61. Se retiene también la parte de borde de ataque de la funda de paleta 61, de tal modo que aquella no se deforma hacia el cuerpo de paleta 51, como resultado de adosar la parte de borde del lado del borde de ataque 65 de la funda de paleta 61 a la superficie terminal de la primera parte de estribo del lado del borde de ataque 55a del cuerpo de paleta 51 del lado de la funda de paleta 61 y las superficies terminales de las segundas partes de estribo del lado del borde de ataque 55b del lado de la funda de paleta 61. Se retiene además la parte de la funda de paleta 61 del lado de la placa de fondo 43, de tal modo que aquella no se deforma hacia el cuerpo de paleta 51, como resultado de insertar el linguete de engranaje 66a formado en la parte de borde del lado de la placa 66 de la funda de paleta 61 en el orificio ranurado 56b formado en la porción extrema de cuerpo del lado de la placa 56a del cuerpo de paleta 51.

A continuación se describirá la estructura y procedimiento de fijación de las paletas 44 a la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45 usando las Fig. 11 a la Fig. 14. En esta invención, la Fig. 11 es una vista en sección (mostrando solamente la proximidad del anillo terminal 45) a lo largo de G-G de la Fig. 4. La Fig. 12 es una vista en sección (mostrando solamente la proximidad del anillo terminal 45) a lo largo de H-H de la Fig. 4. La Fig. 13 es una vista parcial en planta de la placa de fondo 43. La Fig. 14 es una vista en sección a lo largo de I-I de la Fig. 13.

Cuando van a fijarse las paletas 44 al anillo terminal 45, las varias paletas 44 tienen que colocarse en posiciones de fijación predeterminadas y, en el rodete 42 de la presente invención, se coloca un mecanismo de guía del lado del anillo para posicionar las paletas 44. El mecanismo de guía del lado del anillo está configurado por las porciones extremas 44b de las paletas 44 del lado del anillo terminal 45 (específicamente, las partes de borde del lado del anillo 53 de los cuerpos de paleta 51 y las partes de borde del lado del anillo 63 de las fundas de paleta 61) y por rebajos de ajuste 45a, que están formados en el anillo terminal 45 y en los que pueden ajustarse las porciones extremas 44b. Cada uno de los rebajos de ajuste 45a tiene una forma siguiendo la superficie terminal escalonada de la porción extrema de cuerpo del lado del anillo 53a de la porción extrema 44b. De este modo, las porciones extremas 44b de las paletas 44 del lado del anillo terminal 45 pueden posicionarse mediante los rebajos de ajuste 45a en el anillo terminal 45.

Adicionalmente, las paletas 44 se fijan al anillo terminal 45 mediante soldadura conjunta de las porciones extremas 44b (específicamente, las partes de borde del lado del anillo 53 de los cuerpos de paleta 51) y los rebajos de ajuste 45a en un estado en el que las porciones extremas 44b se han ajustado en los rebajos de ajuste 45a. A propósito del procedimiento de soldadura en esta invención, en consideración a las paletas 44 de la presente forma de realización que se ahuecan y se adelgazan, es preferible usar soldadura por láser en la que la anchura de la parte afectada térmicamente durante la soldadura es pequeña y en la que hay escasos esfuerzos.

Igualmente, cuando se usa soldadura por láser como procedimiento de soldadura, es preferible usar, como material de configuración del anillo terminal 45, un material cuya transmitancia de luz es superior a la del material que configura los cuerpos de paleta 51. Por ejemplo, es concebible hacer blanco el color del anillo terminal 45 y hacer negro el color de los cuerpos de paleta 51. De este modo, el trabajo de la soldadura por láser se puede realizar desde el lado del anillo terminal 45.

Incluso en el momento de fijar las paletas 44 a la placa de fondo 43, a semejanza de cuando se fijan al anillo terminal 45, las varias paletas 44 tienen que colocarse en posiciones de fijación predeterminadas, pero se coloca en el rodete 42 de la presente forma de realización un mecanismo de guía del lado de la placa para posicionar las paletas 44. El mecanismo de guía del lado de la placa está configurado por las porciones extremas 44a de las paletas 44 del lado de la placa de fondo 43 (específicamente, las partes de borde del lado de la placa 56 de los cuerpos de paleta 51 y las partes de borde del lado de la placa 66 de las fundas de paleta 61), salientes en forma de ala 43c que están formados sobre la placa de fondo 43 y en los que pueden insertarse las porciones extremas 44a, y salientes de posicionamiento 43d que son aptos para insertarse en los orificios de posicionamiento 56c formados en las porciones extremas 44a (específicamente, las porciones extremas de cuerpo del lado de la placa 56a). Los salientes en forma de ala 43c tienen una forma siguiendo la forma de la parte de borde periférico de las porciones extremas 44a. De este modo, las porciones extremas 44a de las paletas 44 del lado de la placa de fondo 43 pueden posicionarse mediante los salientes en forma de ala 43c y los salientes de posicionamiento 43d de la placa de fondo 43.

Adicionalmente, las paletas 44 se fijan a la placa de fondo 43 soldando entre sí las porciones extremas 44a (específicamente, las partes de borde del lado de la placa 56 de los cuerpos de paleta 51) y las partes rodeadas por los salientes en forma de ala 43c de la placa de fondo 43, en un estado en el que las porciones extremas 44a se han insertado en los salientes en forma de ala 43c y los salientes de posicionamiento 43d. En este punto, a semejanza de cuando se sueldan las paletas 44 al anillo terminal 45, es preferible usar soldadura por láser como procedimiento de soldadura. Igualmente, cuando se usa soldadura por láser como procedimiento de soldadura, a semejanza de cuando se sueldan las paletas 44 al anillo terminal 45, es preferible usar, como material de configuración de la placa de fondo 43, un material cuya transmitancia de luz es superior a la del material que configura los cuerpos de paleta 51.

El rodete 42 de la presente forma de realización puede ensamblarse mediante el procedimiento que sigue, usando la estructura y el procedimiento anteriormente mencionados de fijación de las paletas 44 a la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45. En primer lugar, se ensamblan las varias paletas 44 acoplando las fundas de paleta 61 a los cuerpos de paleta 51 mediante ajuste de las fundas de paleta 61 en los cuerpos de paleta 51. A continuación se realiza el posicionamiento mediante ajuste de las porciones extremas 44b de las varias paletas 44 del lado del anillo terminal 45 en los rebajos de ajuste 45a en el anillo terminal 45. A continuación se realiza el posicionamiento del conjunto en

el estado en el que las porciones extremas 44b de las varias paletas 44 se han ajustado en los rebajos de ajuste 45a en el anillo terminal 45, insertando las porciones extremas 44a de las paletas 44 del lado de la placa de fondo 43 en los salientes en forma de ala 43c y los salientes de posicionamiento 43d de la placa de fondo 43. Después se fijan las porciones extremas 44a y las porciones extremas 44b de las paletas 44 (específicamente, las partes de borde del lado de la placa 56 y las partes de borde del lado del anillo 53 de los cuerpos de paleta 51) a la placa de fondo 43 y al anillo terminal 45 mediante soldadura por láser.

(3) *Funcionamiento del climatizador de aire*

10 A continuación se describirá el funcionamiento del climatizador de aire 1.

Cuando el climatizador de aire 1 se pone en marcha, se acciona el motor de ventilador 41 y gira el rodete 42 del ventilador 4. Junto con el accionamiento del motor de ventilador 41, se suministra refrigerante desde la unidad exterior (no mostrada) al interior del intercambiador de calor 6. En esta invención, el intercambiador de calor 6 actúa de evaporador durante la operación de enfriamiento y como condensador durante la operación de calefacción. Entonces, concurren con la rotación del rodete 42, el aire del interior de la sala climatizada es aspirado desde la entrada 31 del panel frontal 3 a través del filtro 34 y la boca de campana 5 desde la cara inferior del ventilador 4. El aire aspirado se descarga al lado periférico exterior mediante el rodete 42, llega al intercambiador de calor 6, se enfría o calienta en el intercambiador de calor 6 y luego se expulsa a la sala climatizada a través de las varias salidas 32. De este modo, se calienta o se enfría el interior de la sala climatizada.

En esta invención, según se muestra en la Fig. 4, una fuerza centrífuga actúa sobre las varias paletas 44, ya que el rodete 42 del ventilador 4 gira en la dirección de R. Las paletas 44, que comprenden paletas huecas en la presente forma de realización, están configuradas por las fundas de paleta 61, que están colocadas de tal modo que configuran parte de las superficies de presión negativa 44f de las paletas 44 (específicamente, las partes de las superficies de presión negativa 44f exceptuando las partes de borde posterior), que están acopladas a los cuerpos de paleta 51 fijados a la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45, por lo que resulta posible impedir que las fundas de paleta 61 acopladas a los cuerpos de paleta 51 se eleven debido a la fuerza centrífuga e impedir que las paletas 44 se deformen. Así, resulta difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento del rodete 42, de modo que se puede mejorar el rendimiento de soplado y el rendimiento de ruido del ventilador 4 o del climatizador de aire 1 en su conjunto.

Además, las fundas de paleta 61 se colocan de tal modo que configuran parte de las superficies de presión negativa 44f de las paletas 44, y se impide que las fundas de paleta 61 se eleven debido a la fuerza centrífuga. Como resultado, se aplica una carga a las fundas de paleta 61 en dirección a los cuerpos de paleta 51, pero se evita que cada parte de las fundas de paleta 61 se deforme hacia el cuerpo de paleta 51, y las formas de las paletas 44 se conservan porque está colocado el mecanismo de retención de la forma de paleta anteriormente mencionado.

(4) *Características del rodete del ventilador y del ventilador dotado del rodete*

40 El rodete 42 del ventilador 4 utilizado en el climatizador de aire 1 de la presente forma de realización y el ventilador 4 dotado del rodete tienen las siguientes características.

(A)

45 En el rodete 42 del ventilador 4 de la presente forma de realización, las varias paletas 44 están configuradas por los cuerpos de paleta 51 y las fundas de paleta 61 acopladas a los cuerpos de paleta 51. De este modo, incluso si las paletas 44 son paletas tridimensionales que se extienden en dirección al árbol al tiempo que se alabeen entre la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45, puede fomentarse el ahuecamiento de las paletas 44 y puede reducirse el peso del rodete 42.

Además, el ensamblaje de las paletas 44 resulta fácil, ya que las fundas de paleta 61 se acoplan a los cuerpos de paleta 51 mediante su ajuste en los cuerpos de paleta 51.

55 Los cuerpos de paleta 51 se fijan igualmente a la placa de fondo 43, y las fundas de paleta 61 se colocan de tal modo que configuran parte de las superficies de presión negativa 44f de las paletas 44 (específicamente, las partes de las superficies de presión negativa 44f exceptuando las partes de borde posterior). En otras palabras, las fundas de paleta 61 se colocan de tal modo que, incluso si una fuerza centrífuga resultante del giro de la placa de fondo 43 actúa sobre las fundas de paleta 61, se conserva el estado en el que las fundas de paleta 61 están acopladas a los cuerpos de paleta 51. De este modo, puede impedirse que las fundas de paleta 61 acopladas a los cuerpos de paleta 51 se eleven debido a la fuerza centrífuga y puede impedirse que las paletas 44 se deformen, y resulta difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento. En particular, se da también la ventaja de que inconvenientes, como es que se desprendan las fundas de paleta 61 debido a la fuerza centrífuga, no se originan en las paletas 44 ensambladas mediante ajuste de las fundas de paleta 61 en los cuerpos de paleta 51 como en la presente forma de realización.

Igualmente, las fundas de paleta 61 se colocan de tal modo que configuran parte de las superficies de presión negativa 44f de las paletas 44 para garantizar que se impide la elevación de las fundas de paleta 61 debido a la fuerza

centrífuga. Como resultado, una carga en dirección a los cuerpos de paleta 51 actúa sobre las fundas de paleta 61, pero se evita que cada parte de las fundas de paleta 61 se deforme hacia los cuerpos de paleta 51, y las formas de las paletas 44 se conservan porque está colocado el mecanismo de retención de la forma de paleta. Así, resulta difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento de las paletas 44.

De este modo, el ventilador 4 de la presente forma de realización está dotado del rodete 42 en el que se fomenta el ahuecamiento de las paletas 44, se reduce el peso del rodete 42, se impide la deformación de las paletas 44 y es difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento. Así, se puede mejorar el rendimiento de soplado y el rendimiento de ruido.

(B)

Igualmente, dado que los varios cuerpos de paleta 51, la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45 son elementos separados en el rodete 42 del ventilador 4, resulta fácil el moldeo de los cuerpos de paleta 51 que configuran las paletas 44, el moldeo de la placa de fondo 43 y el moldeo del anillo terminal 45.

(C)

Igualmente, dado que se utiliza soldadura por láser en el rodete 42 del ventilador 4 como procedimiento de fijación de los varios cuerpos de paleta 51 a la placa de fondo 43 y como procedimiento de fijación de los varios cuerpos de paleta 51 al anillo terminal 45, es posible soldar las paletas 44 a la placa de fondo 43 y al anillo terminal 45 incluso si las paletas 44 se ahuecan, se adelgazan y experimentan una reducción de resistencia.

Además, al usar como material de configuración de la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45 un material cuya transmitancia de luz es superior a la del material que configura los cuerpos de paleta 51, el trabajo de soldar entre sí por láser el anillo terminal 45 y los cuerpos de paleta 51 puede realizarse desde el lado de la placa de fondo 43, y el trabajo de soldar entre sí por láser la placa de fondo 43 y los cuerpos de paleta 51 puede realizarse desde el lado del anillo terminal 45.

(D)

Además, dado que se coloca en el rodete 42 del ventilador 4 el mecanismo de guía del lado de la placa destinado a posicionar las paletas 44 en la placa de fondo 43 y el mecanismo de guía del lado del anillo destinado a posicionar las paletas 44 en el anillo terminal 45, se mejora la facilidad de trabajo al fijar las paletas 44 a la placa de fondo 43 y al anillo terminal 45.

(5) Ejemplos modificados 1 a 3

Según se muestra en la Fig. 7, cada una de las paletas 44 en la forma de realización precedente está dividida de tal modo que la funda de paleta 61 configura la parte de la superficie de presión negativa 44f, exceptuando la parte de borde posterior que ejerce como parte de la paleta 44, y de tal modo que el cuerpo de paleta 51 configura la superficie de presión positiva 44e y la parte de borde posterior de la superficie de presión negativa 44f. Sin embargo, cada una de las paletas 44 puede tener también la siguiente estructura dividida entre la funda de paleta 61 y el cuerpo de paleta 51, para fomentar el ahuecamiento de la paleta 44 e impedir inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento.

Por ejemplo, según se muestra en la Fig. 15 (una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 1, correspondiente a la Fig. 7), la paleta 44 puede estar dividida de tal modo que el cuerpo de paleta 51 configure no sólo la parte de borde posterior de la superficie de presión negativa 44f, sino también la parte de borde de ataque de la superficie de presión negativa 44f, y de tal modo que la funda de paleta 61 configure la superficie de presión negativa 44f exceptuando su parte de borde de ataque y parte de borde posterior.

Igualmente, según se muestra en la Fig. 16 (una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 2, correspondiente a la Fig. 7), la paleta 44 puede estar dividida de tal modo que la funda de paleta 61 configure la superficie de presión negativa 44f y la parte de borde posterior de la superficie de presión positiva 44e, y de tal modo que el cuerpo de paleta 51 configure la parte de la superficie de presión positiva 44e exceptuando la parte de borde posterior.

Además, según se muestra en la Fig. 17 (una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 3, correspondiente a la Fig. 7), la paleta 44 puede estar dividida de tal modo que la funda de paleta 61 configure la superficie de presión negativa 44f y la parte de borde de ataque y la parte de borde posterior de la superficie de presión positiva 44e, y de tal modo que el cuerpo de paleta 51 configure la parte de la superficie de presión positiva 44e exceptuando la parte de borde de ataque y la parte de borde posterior.

Al dividir la paleta 44 de tal modo que la funda de paleta 61 configure por lo menos parte de la paleta 44 de este modo, puede fomentarse el ahuecamiento de la paleta 44 y pueden impedirse inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento.

(6) *Ejemplo modificado 4*

En las formas de realización precedentes, se promovió el ahuecamiento confiriendo a cada una de las paletas 44 una estructura dividida entre el cuerpo de paleta 51 y la funda de paleta 61, se fijó el cuerpo de paleta 51 a la placa de fondo 43 y al anillo terminal 45 moldeados por separado con respecto al cuerpo de paleta 51, y se acopló la funda de paleta 61, que configuraba por lo menos parte de la superficie de presión negativa 44f de la paleta 44, al cuerpo de paleta 51. ajustándola en el cuerpo de paleta 51, por lo que se configuró el rodete 42 en la posición en la que es difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento.

Sin embargo, los cuerpos de paleta 51 y la placa de fondo 43 así como el anillo terminal 45 no siempre tienen que ser elementos separados para poder fomentar el ahuecamiento de las paletas 44 e impedir inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento.

Por ejemplo, los cuerpos de paleta 51 y la placa de fondo 43 se pueden moldear en una sola pieza y el anillo terminal 45 se puede moldear como elemento separado. Al configurar la invención de este modo, las fundas de paleta 61 se acoplan a los cuerpos de paleta 51 moldeados en una sola pieza con la placa de fondo 43 mediante ajuste de las fundas de paleta 61 en los cuerpos de paleta 51, y el anillo terminal 45 se fija a los cuerpos de paleta 51, por lo que puede configurarse el rodete 42 que fomenta el ahuecamiento de las paletas 44 e impide inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento.

Los cuerpos de paletas 51 y el anillo terminal 45 se pueden moldear también en una sola pieza y la placa de fondo 43 se puede moldear como elemento separado.

Además, se puede moldear en una sola pieza los cuerpos de paleta 51 y la placa de fondo 43 así como el anillo terminal 45, y se puede acoplar a los cuerpos de paleta 51 sólo las fundas de paleta 61 mediante ajuste de las fundas de paleta 61 en los cuerpos de paleta 51.

(7) *Ejemplo modificado 5*

En las formas de realización precedentes, dado que la funda de paleta 61 que configura la mayor parte de la superficie de presión negativa 44f de cada una de las paletas 44 era un elemento separado del cuerpo de paleta 51 y la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45, se daban pocas restricciones en cuanto a la dirección en la que aquélla se sacaba del molde cuando se moldeaba, y podía formarse fácilmente una forma cóncavo-convexa en la superficie de la funda de paleta 61. Igualmente, cuando se moldea el cuerpo de paleta 51 por separado con respecto a la placa de fondo 43 y el anillo terminal 45, también puede formarse fácilmente una forma cóncavo-convexa en la superficie del cuerpo de paleta 51.

Por ejemplo, según se muestra en la Fig. 18 (una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 5, correspondiente a la Fig. 5) y la Fig. 19 (una vista que muestra una paleta según el Ejemplo modificado 5, correspondiente a la Fig. 6), pueden formarse varias depresiones (cóncavo-convexidades) 51a y 61a en las superficies del cuerpo de paleta 51 y la funda de paleta 61.

Al disponer las varias depresiones 51a y 61a en las superficies del cuerpo de paleta 51 y la funda de paleta 61, puede impedirse la separación del flujo de aire que circula en la proximidad de las superficies del cuerpo de paleta 51 y la funda de paleta 61, de modo que se puede mejorar el rendimiento de soplado y el rendimiento de ruido del ventilador 4.

(8) *Otras formas de realización*

Anteriormente se han descrito formas de realización de la presente invención sobre la base de los dibujos, pero la configuración específica de la invención no queda limitada a estas formas de realización y puede alterarse dentro de un margen que no salga del alcance de las reivindicaciones.

Por ejemplo, en las formas de realización precedentes, la invención se ha aplicado a un rodete de turboventilador que sirve de ejemplo de un rodete de un ventilador centrífugo, pero la invención también se puede aplicar a un rodete de otro ventilador centrífugo, tal como un rodete de un ventilador de flujo diagonal.

También se desvela en este documento un rodete de un ventilador centrífugo que aspira gas desde una dirección del eje rotatorio y descarga el gas en una dirección que corta el eje rotatorio, que incluye una placa principal, varias paletas huecas y una placa lateral. La placa principal gira alrededor del eje rotatorio. Las paletas huecas comprenden primeras partes superficiales, que están colocadas en sentido anular alrededor del eje rotatorio y moldeadas en una sola pieza con o fijadas a la placa principal, y segundas partes superficiales, que están acopladas a las primeras partes superficiales y configuran un espacio hueco entre sí y las primeras partes superficiales. La placa lateral está colocada de manera que aprieta las varias paletas huecas entre ella misma y la placa principal en dirección al eje rotatorio y moldeada en una sola pieza con las varias primeras partes superficiales o fijada a las mismas. Las segundas partes superficiales están colocadas de tal modo que, incluso si sobre ellas actúa una fuerza centrífuga resultante del giro de la placa principal, se mantiene el estado en el que están acopladas a las primeras partes superficiales.

En este rodete de un ventilador centrífugo, las varias paletas huecas están configuradas por las primeras partes superficiales y las segundas partes superficiales acopladas a las primeras partes superficiales. De este modo, se fomenta el ahuecamiento de las paletas y puede reducirse el peso del rodete, aun cuando las paletas huecas tiene formas (es decir, paletas tridimensionales) que se extienden en dirección al árbol al tiempo que se alabea entre la placa principal y la placa lateral.

Además, las primeras partes superficiales están moldeadas en una sola pieza con o fijadas a la placa principal, y las segundas partes superficiales están colocadas de tal modo que, incluso si sobre ellas actúa una fuerza centrífuga resultante del giro de la placa principal, se mantiene el estado en el que están acopladas a las primeras partes superficiales. De este modo, resulta difícil que ocurran inconvenientes tales como chirrido y ruidos de viento, ya que se impide que las segundas partes superficiales acopladas a las primeras partes superficiales se eleven debido a la fuerza centrífuga y se impide que las paletas huecas se deformen.

Aplicabilidad industrial

El uso de la presente invención permite, en un ventilador centrífugo dotado de un rodete hecho de resina sintética del tipo que aspira aire desde una dirección del eje rotatorio y descarga el aire en una dirección que corta el eje rotatorio, una reducción del peso del rodete aun al utilizar paletas que se extienden al tiempo que se alabea en dirección al árbol.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante no tiene otro propósito que servir de ayuda al lector y no forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la gran atención dedicada a su confección, no puede descartarse la presencia de errores u omisiones, en cuyo caso la OEP declina toda responsabilidad.

Documentos de patente citados en la descripción

- JP 8159091 A [0005]
- US 6368062 B1 [0007]
- JP 4116699 A [0006]
- US 3144204 B [0007]

REIVINDICACIONES

1. Un rodete (42) de un ventilador centrífugo que, en funcionamiento, aspira gas desde una dirección del eje rotatorio (41a) y descarga el gas en una dirección que corta el eje rotatorio, comprendiendo el rodete:

una placa principal (43) que gira alrededor del eje rotatorio;

varias paletas huecas (44) que comprenden primeras partes superficiales (51), que están colocadas en sentido anular alrededor del eje rotatorio y moldeadas en una sola pieza con o fijadas a la placa principal, y segundas partes superficiales (61), que configuran un espacio hueco (S) entre sí y las primeras partes superficiales, en las que las segundas partes superficiales están colocadas de tal modo que configuran por lo menos parte de las superficies de presión negativa (44f) de las paletas huecas; y

una placa lateral (45) que está colocada de tal modo que aprieta las varias paletas huecas entre ella misma y la placa principal en dirección al eje rotatorio y moldeada en una sola pieza con o fijada a las varias primeras partes superficiales,

caracterizado porque:

las segundas partes superficiales (61) se moldean por separado de y se acoplan a las primeras partes superficiales (51); y

las segundas partes superficiales (61) se acoplan a las primeras partes superficiales (51) mediante su ajuste en las primeras partes superficiales.

2. El rodete (42) del ventilador centrífugo de la reivindicación 1, en el que las varias primeras partes superficiales (51) y la placa lateral (45) se moldean por separado.

3. El rodete (42) del ventilador centrífugo de la reivindicación 2, en el que las varias primeras partes superficiales (51) se fijan a la placa lateral (45) mediante soldadura por láser.

4. El rodete (42) del ventilador centrífugo de la reivindicación 3, en el que el material que configura la placa lateral (45) tiene una transmitancia de luz más elevada que la del material que configura las primeras partes superficiales (51).

5. El rodete (42) del ventilador centrífugo de cualquiera de las reivindicaciones 2, 3 ó 4, comprendiendo además un mecanismo de guía del lado de la placa lateral destinado a posicionar las paletas huecas (44) en la placa lateral (45).

6. El rodete (42) del ventilador centrífugo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las varias primeras partes superficiales (51) y la placa principal (43) se moldean por separado.

7. El rodete (42) del ventilador centrífugo de la reivindicación 6, en el que las varias primeras partes superficiales (51) se fijan a la placa principal (43) mediante soldadura por láser.

8. El rodete (42) del ventilador centrífugo de la reivindicación 7, en el que el material que configura la placa principal (43) tiene una transmitancia de luz más elevada que la del material que configura las primeras partes superficiales (51).

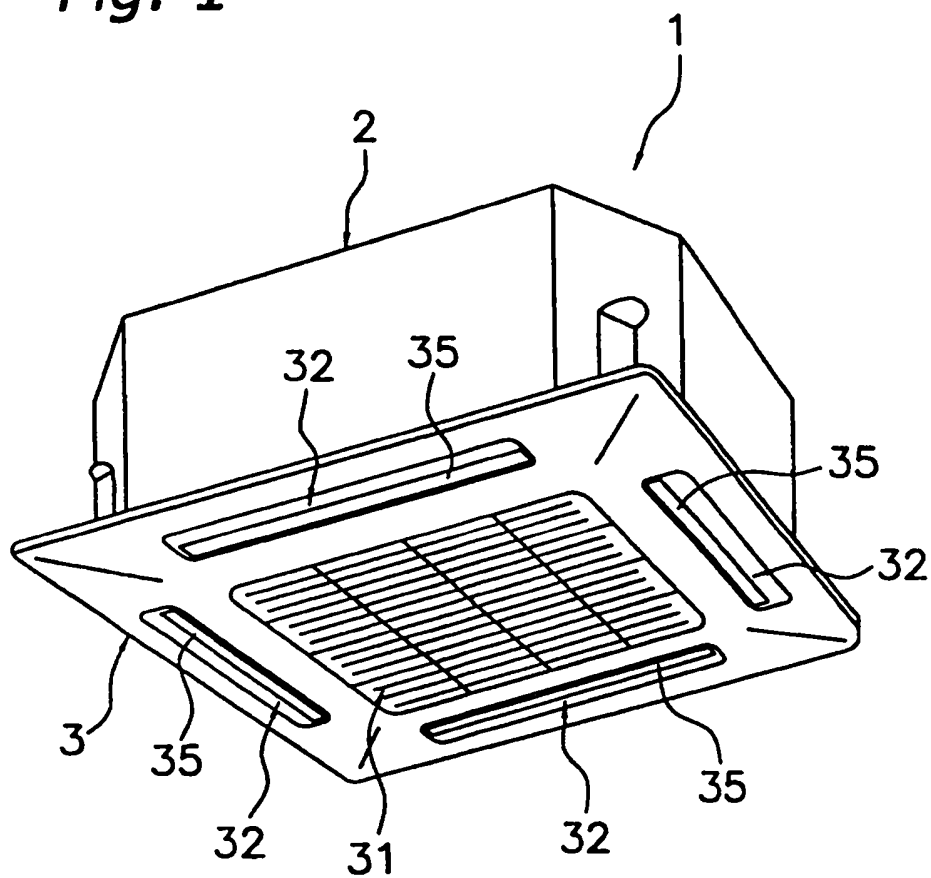
9. El rodete (42) del ventilador centrífugo de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, comprendiendo además un mecanismo de guía del lado de la placa principal destinado a posicionar las paletas huecas (44) en la placa principal (43).

10. El rodete (42) del ventilador centrífugo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las paletas huecas (44) incluyen un mecanismo de retención de la forma de paleta para impedir que las segundas partes superficiales (61) se deformen hacia su lado periférico exterior por la fuerza centrífuga.

11. El rodete (42) del ventilador centrífugo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que las segundas partes superficiales (61) incluyen varias cóncavo-convexidades (61a) formadas en sus superficies.

12. Un ventilador centrífugo (4) que comprende el rodete (42) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y un mecanismo accionador (41) que hace que la placa principal gire.

Fig. 1



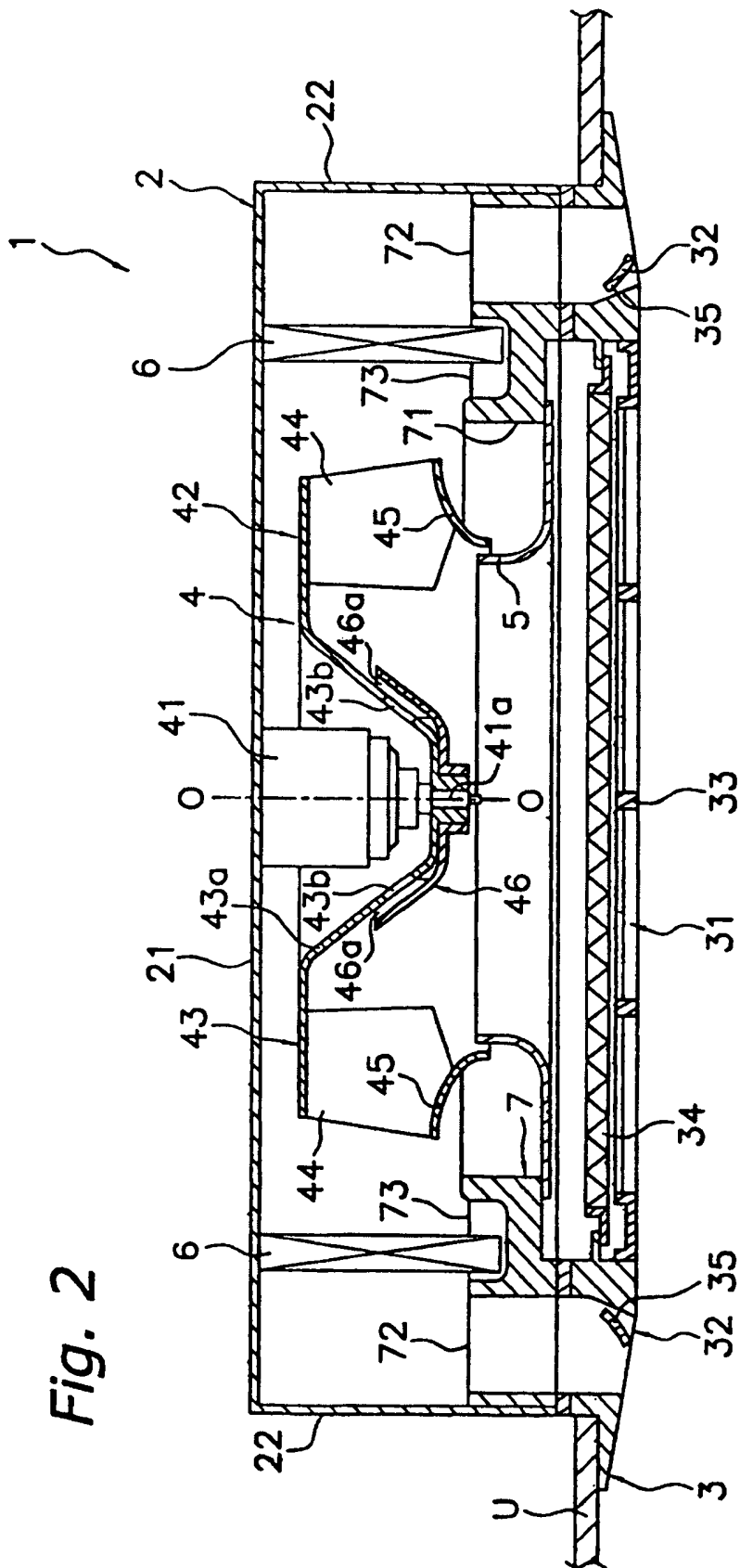


Fig. 2

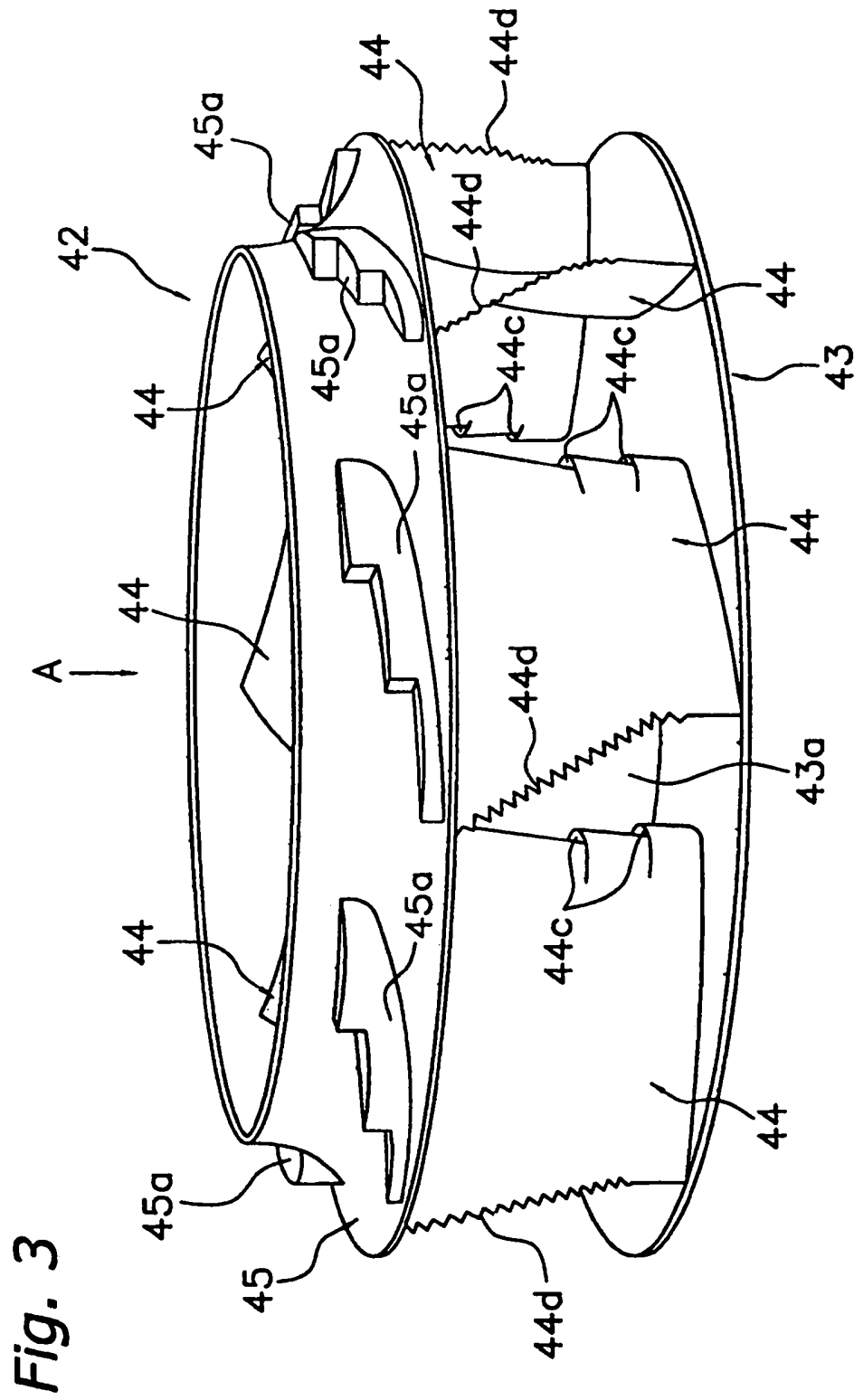


Fig. 4

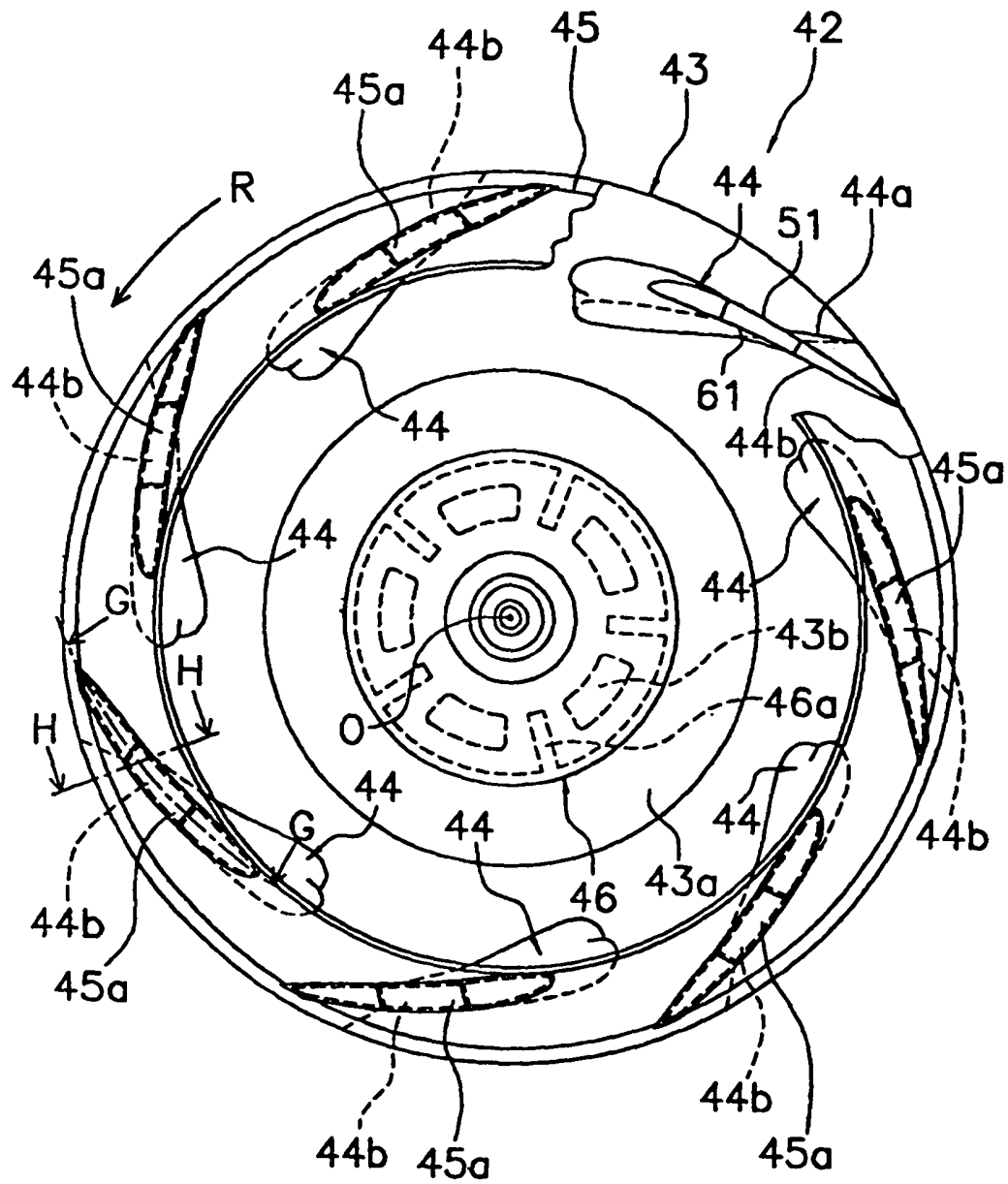


Fig. 5

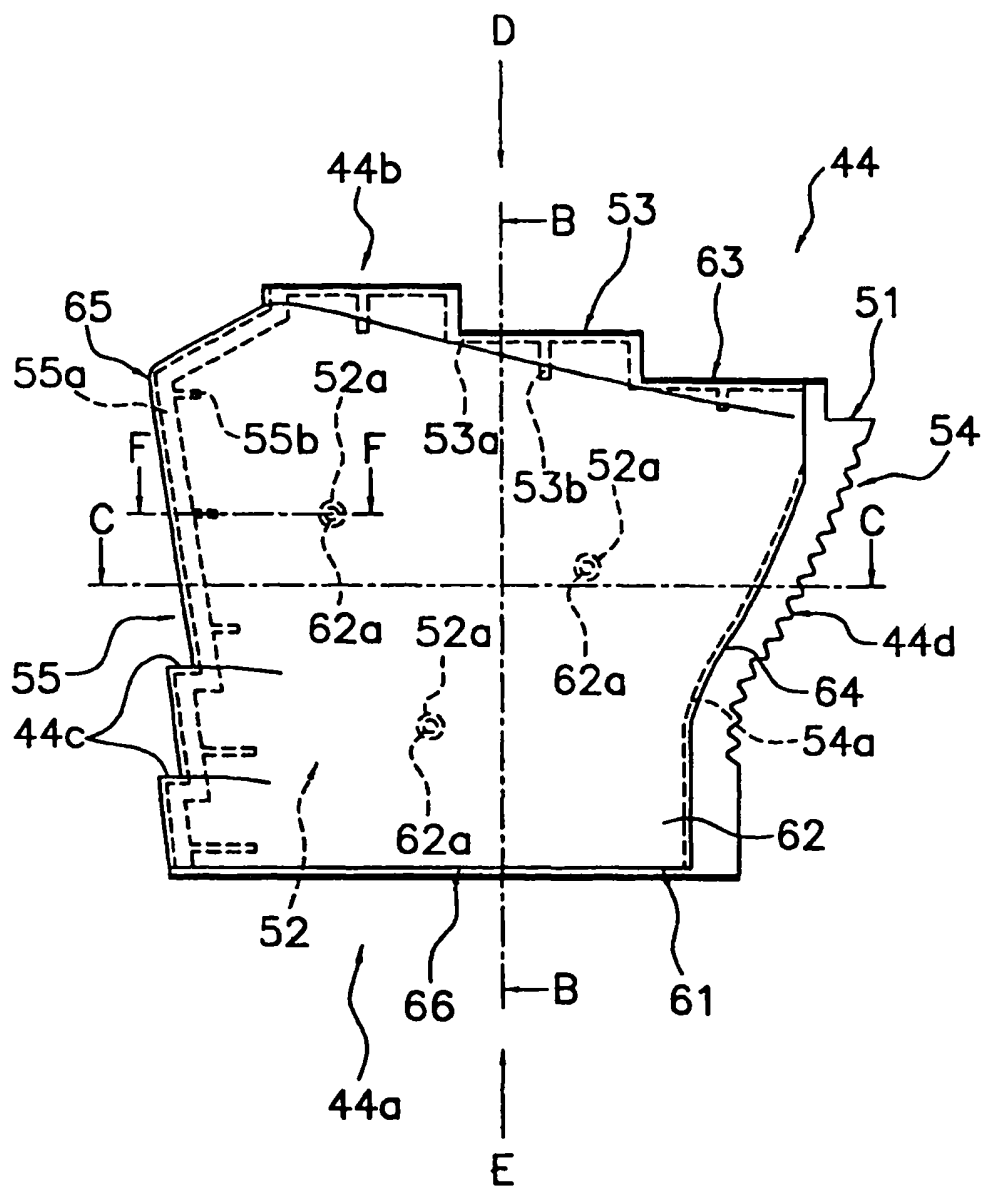


Fig. 6

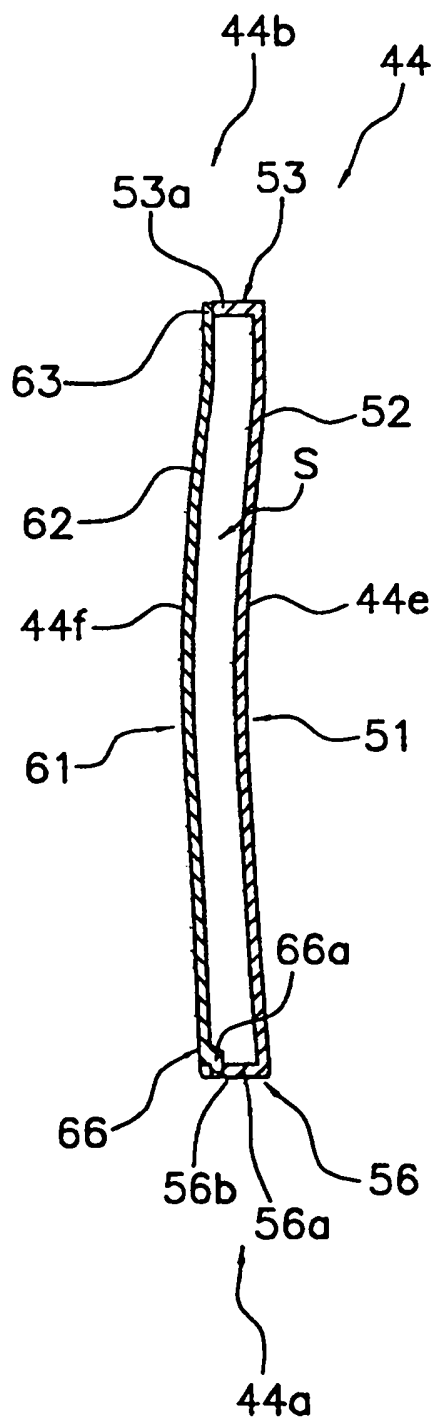


Fig. 7

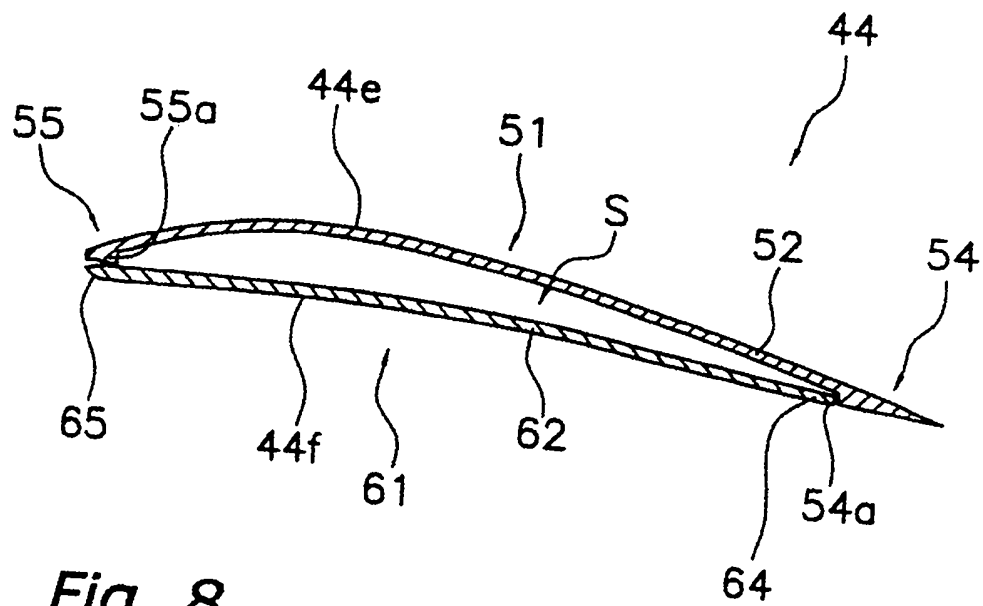


Fig. 8

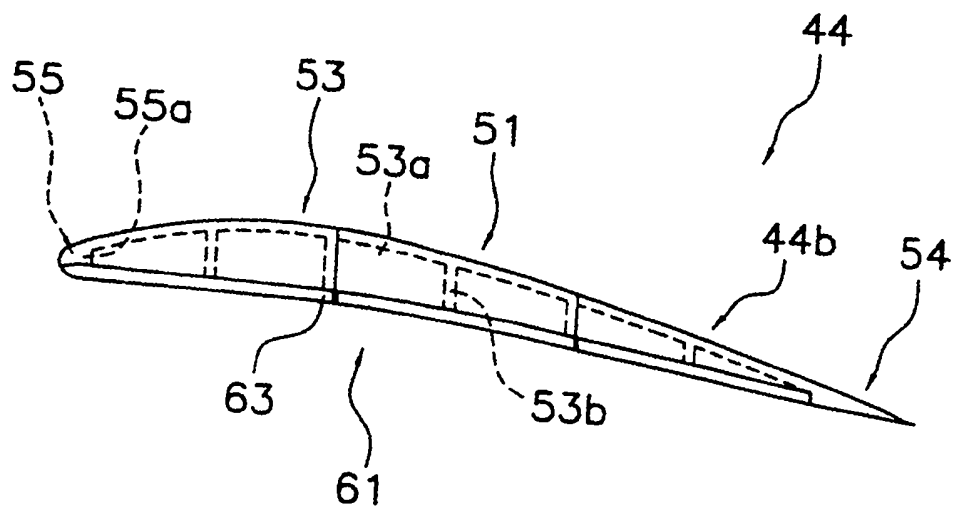


Fig. 9

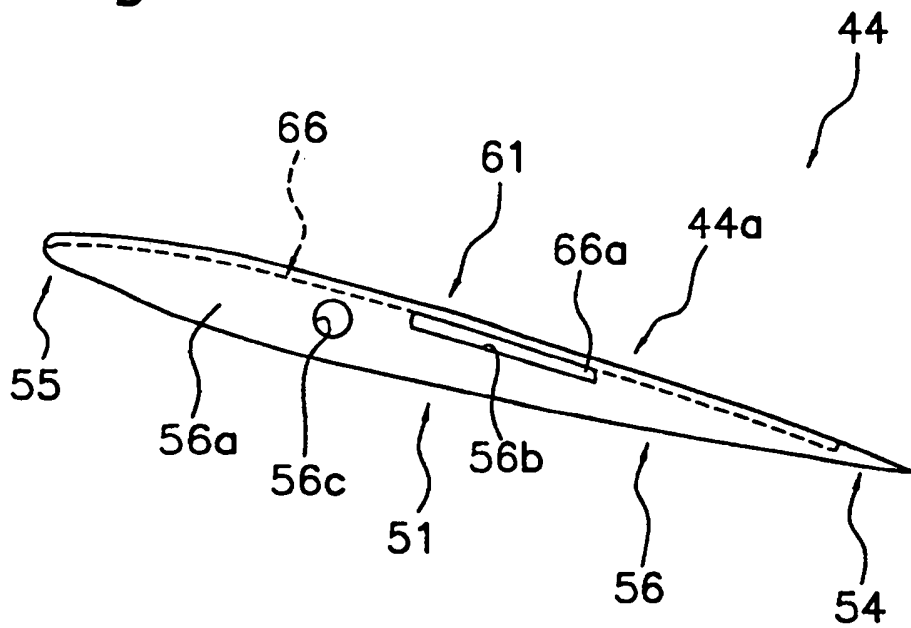


Fig. 10

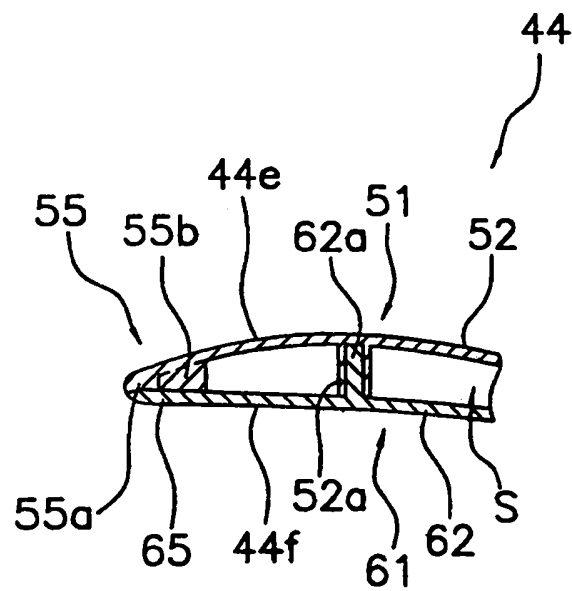


Fig. 11

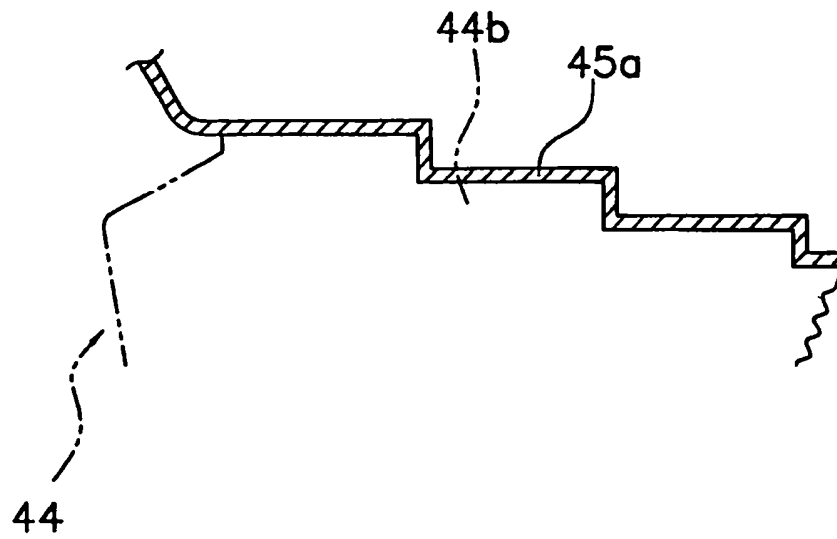


Fig. 12

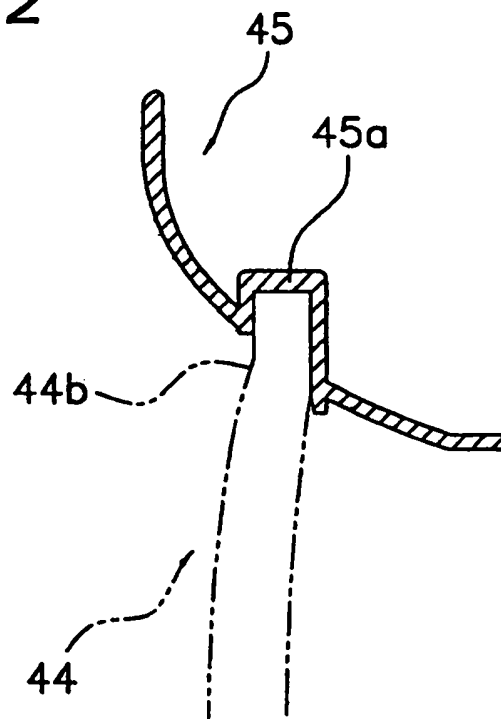


Fig. 13

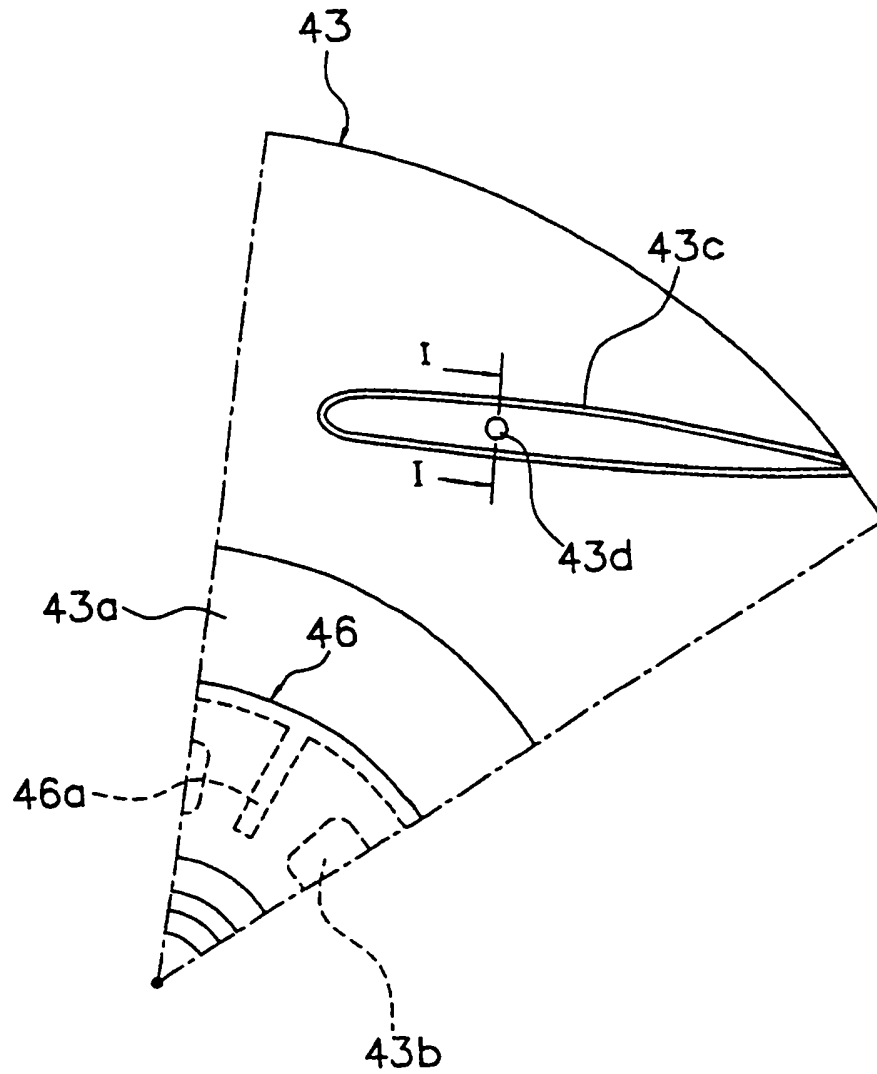


Fig. 14

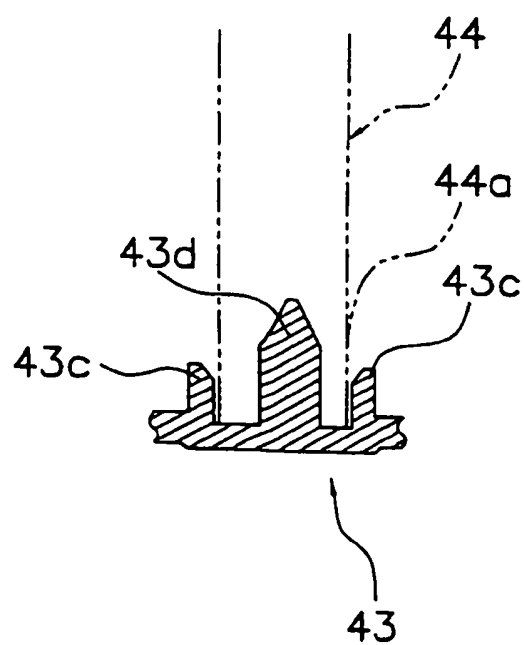


Fig. 15

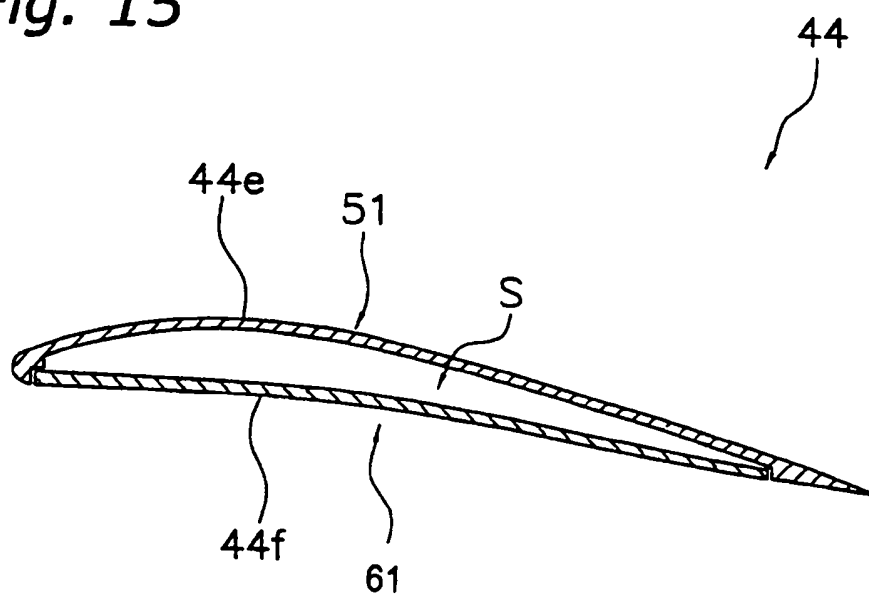


Fig. 16

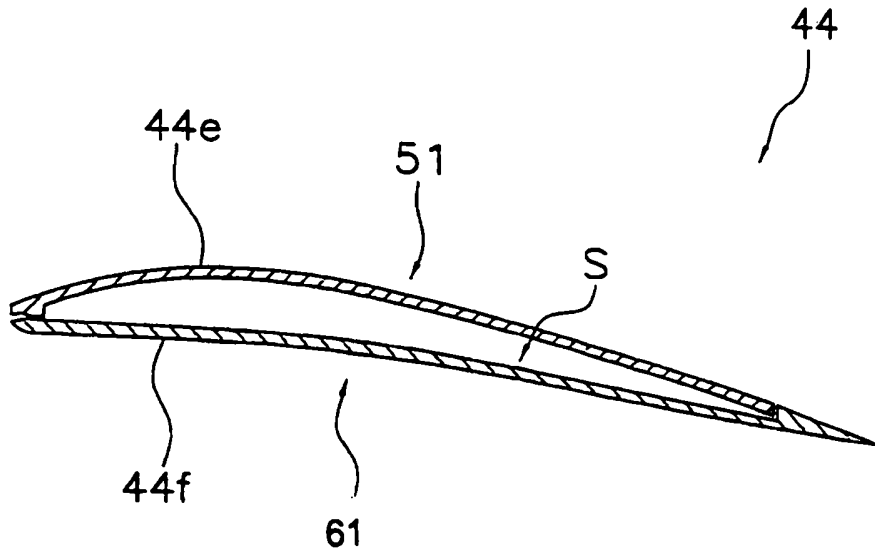


Fig. 17

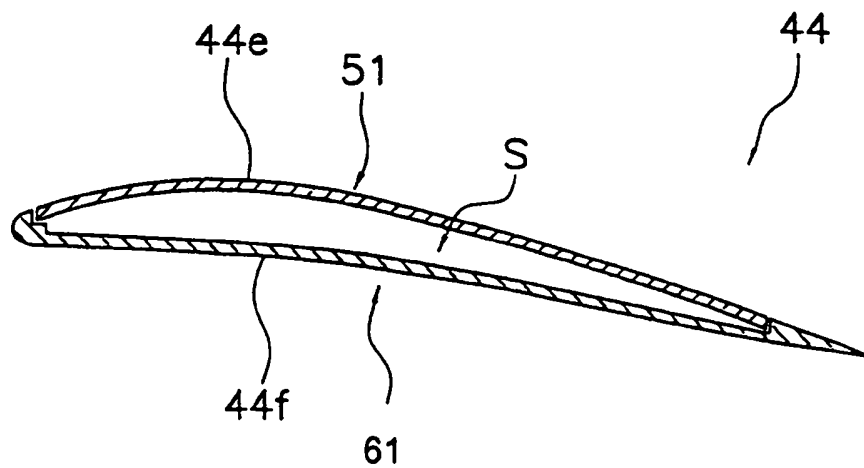


Fig. 18

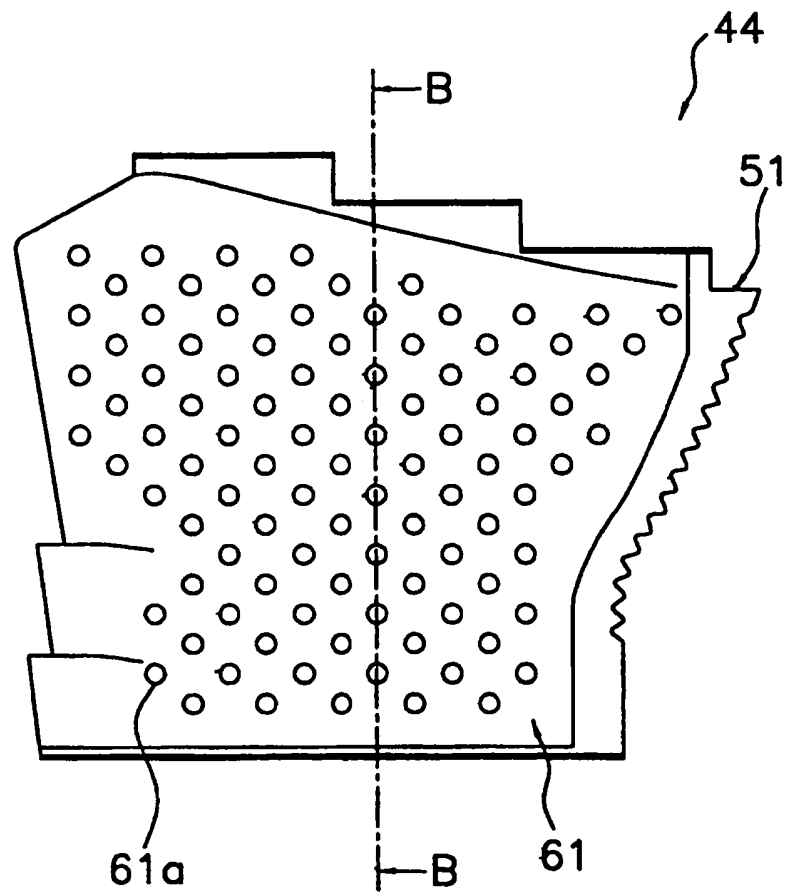


Fig. 19

