

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 055**

51 Int. Cl.:

F04D 29/02 (2006.01)

F04D 29/28 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

F24F 1/00 (2009.01)

F24F 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2006 E 15181444 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 2980414**

54 Título: **Turbo ventilador y acondicionador de aire**

30 Prioridad:

06.10.2005 JP 2005293705

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

23.12.2020

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3 Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310 , JP**

72 Inventor/es:

**EDAYOSHI, ATSUSHI;
SUZUKI, KAZUTAKA;
SHIBAYAMA, KATSUMI;
NAKASHIMA, HIROSHI y
IKEDA, TAKASHI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 800 055 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

Turbo ventilador y acondicionador de aire

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente inventar en se refiere a un turbo ventilador moldeado de una resina termoplástica y un acondicionador de aire en el que está montado el turbo ventilador.

Descripción de la técnica relacionada

10 Hay un turbo ventilador convencional moldeado de una resina termoplástica en el que se asegura la rigidez del turbo ventilador por medio de nervaduras construidas cada una por medio de una guía de resina inyectada para llevar a cabo un peso más ligero por medio de la reducción del grosor (véase, por ejemplo, la Solicitud de Patente Japonesa Núm. 3.131.625 (pág. 3 y 4 y las FIGS. 1 y 3)).

También hay otro turbo ventilador en el que el material se reduce por medio de la formación de un rebaje en una intersección de una paleta y una placa principal para llevar a cabo una reducción de costos (véase, por ejemplo, la Solicitud de Modelo de Utilidad Japonés Abierta al Público Núm. 4-116698 (pág. 1 y la FIG. 1)).

15 Además, existe otro turbo ventilador incluye una pluralidad de paletas que tienen formas en sección similares en las que grosor aumenta gradualmente a partir de una cubierta a una placa principal, y la distancia entre paletas vecinas se estrecha en forma gradual desde la cubierta a la placa principal. Con la configuración, una diferencia de tiempo se crea en los vórtices de liberación de escape que fluyen desde la cubierta a la placa principal en un puerto de expulsión del turbo ventilador, lo que de este modo evita la resonancia de ruido y similares y reduce el ruido (véase, por ejemplo, la Solicitud de Patente Japonesa Núm. 3.544.325 (págs. 7 a 9, las FIGS. 5 y 6)).

20 Además, existe otro turbo ventilador por el uso de una paleta hueca gruesa, lo que de ese modo acorta el tiempo de enfriamiento y de endurecimiento en el momento del moldeo, lo que previene de la deformación en el momento de enfriamiento y endurecimiento, y la reducción del material plástico (véase, por ejemplo, la Solicitud de Modelo de Utilidad Japonés Abierta al Público 4-116699 (pág. 1 y la FIG. 1)).

25 **Descripción de la invención**

Problema a resolver por la invención

30 El turbo ventilador convencional en la Solicitud de Patente Japonesa Núm. 3.131.625 (pág. 3 y 4 y las FIGS. 1 y 3) tiene nervaduras de refuerzo para llevar a cabo una placa principal más delgada, las nervaduras también sirven como una guía de una resina para la mejora en la capacidad de moldeo. Sin embargo, la resistencia de una porción de fusión de la resina, en la que las resinas que fluyen desde las nervaduras se fusionan en el momento del moldeo, es baja. En forma específica, la porción de fusión de la resina se coloca casi en la misma distancia de las nervaduras vecinas, y la resistencia de la porción es baja. El turbo ventilador convencional tiene una nervadura de la paleta frontal posicionada cerca del extremo delantero de una paleta y que se extiende en la dirección radial, una nervadura de la paleta trasera posicionada cerca del extremo trasero de la paleta y que se extiende en la dirección radial, una nervadura de conexión para la conexión de la nervadura de la paleta frontal y la nervadura de la paleta trasera, y una nervadura de refuerzo de la paleta. Para las nervaduras, la resina se inyecta desde el puerto de inyección de resina.

40 Cuando la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina fluye a las nervaduras, en cada una de la nervadura de la paleta frontal y la nervadura de la paleta trasera, la resina fluye en dos formas en la dirección radial al lado del centro de rotación y el lado de la periferia exterior. En la nervadura de conexión, la resina fluye en una dirección que tiene un componente en la dirección radial y un componente en la dirección circunferencial. En la nervadura de refuerzo de la paleta, la resina fluye en la dirección opuesta a la nervadura de conexión. Es decir, la resina inyectada desde un puerto de inyección fluye en la pluralidad de nervaduras que se extienden en la dirección radial. Las resinas que fluyen hacia fuera de las nervaduras se fusionan y se forma la porción de fusión de la resina. 45 La porción de fusión de la resina también se forma entre las resinas que fluyen hacia fuera de los puertos de inyección de resina vecinos. En consecuencia, un número de porciones de fusión de la resina se crean en la totalidad del turbo ventilador, y limita la mejora en la resistencia del turbo ventilador. Por lo general, una pluralidad de orificios para la refrigeración de un motor se forma en una porción proyectada de una placa principal cerca del eje de rotación. Cuando se forma la porción de fusión de la resina en un orificio de refrigeración del motor como una porción de abertura que tiene una baja resistencia, la resistencia se hace menor. Por ejemplo, cuando se aplica un impacto en una dirección paralela con el eje de rotación para el turbo ventilador durante el transporte o similar, se produce una grieta en la porción de fusión de la resina alrededor del orificio de refrigeración del motor. Cuando se conectan las porciones de baja resistencia, se produce un problema de manera tal que la grieta se extiende. Con la configuración de las guías, la porción de fusión de la resina se puede extender hasta el extremo periférico exterior 50 del ventilador. Esto provoca un problema de manera tal que la grieta que se produce en la porción de fusión de la

resina se extiende hasta el extremo periférico exterior, el ventilador se rompe con facilidad, y la calidad del producto se deteriora.

5 La configuración descrita en la Solicitud de Modelo de Utilidad Japonés Abierta al Público Núm. 4-116698 (pág. 1 y FIG. 1) en la que se forma un rebaje en la intersección de una paleta y una placa principal tiene el siguiente problema. Un flujo a lo largo de la superficie de la placa principal se genera al girar el turbo ventilador. El flujo en la superficie de la placa principal deja una esquina R en el extremo corriente arriba del rebaje y luego choca con una esquina R en el extremo de corriente abajo, por lo que el ruido es generado por las fluctuaciones de presión.

10 En el turbo ventilador que se describe en la Solicitud de Patente Japonesa Núm. 3544325 (págs. 7 a 9, FIGS. 5 y 6), la paleta no tiene una estructura hueca y el grosor en porciones de la paleta es en gran parte variable, de manera tal que se produce una diferencia de temperatura en las porciones de la paleta en el momento del moldeo. En consecuencia, una cavidad se genera debido al flujo desigual de la resina y se produce una reducción del grosor local (de aquí en adelante, denominado grosor localmente pequeño). Esto provoca un problema en que se deteriora la capacidad de moldeo. Dado que toda la paleta está hecha de una resina, en comparación con una paleta que tiene una forma hueca, una mayor cantidad de resina es necesario. El ventilador se vuelve pesado y el costo del ventilador se vuelve alto. Por consiguiente, un acondicionador de aire en el que está montado el turbo ventilador se torna pesado. Existe un problema en que la portabilidad para el trabajador es baja.

20 Un ventilador centrífugo que se describe en la Solicitud de Solicitud de Modelo de Utilidad Japonés Abierta al Público Núm. 4-116699 (pág. 1 y FIG. 1) tiene una paleta hueca gruesa. Sin embargo, cuando la paleta es demasiado gruesa, se reduce el área de paso de aire del ventilador. En consecuencia, existe la posibilidad de que aumente el ruido debido al aumento en la velocidad del aire del pasaje. Las secciones de paleta perpendiculares al eje de rotación son las mismas. Cuando la paleta se libera de un molde en el momento de llevar a cabo el moldeo por inyección, no hay corriente. El ventilador tiene un problema en que la resina se adhiere al molde y se produce una rotura.

25 El documento JP 2002/235695 describe un turbo ventilador que incluye una cubierta, un buje y paletas curvadas hacia atrás. Una superficie lateral de la dirección de rotación del impulsor de la paleta tiene una forma que sobresale suavemente en una dirección de rotación desde un lado circunferencial interno del impulsor hasta la proximidad del centro y una forma rebajada lisa en la dirección de rotación desde la proximidad del centro hasta el lado circunferencial interno del impulsor. Una superficie trasera de la dirección de rotación del impulsor está curvada de manera tal que tenga una forma suave y rebajada en la dirección de rotación desde por lo menos la proximidad del centro hasta la punta del lado circunferencial externo del impulsor de las paletas. El turbo ventilador tiene una sección de paleta en forma de ala en la que el grosor de la paleta aumenta de manera gradual desde una punta del lado circunferencial interno del impulsor, lo cual disminuye de manera gradual hasta una punta del lado circunferencial externo.

35 La presente invención se ha logrado para resolver los problemas de acuerdo con lo descrito con anterioridad, y un objetivo de la invención es obtener un turbo ventilador fiable que se evita que se rompa en el momento del transporte o similares por medio de la puesta en práctica de una mejora en la capacidad de moldeo y la resistencia del turbo ventilador hecho de una resina termoplástica, y un acondicionador de aire en el que está montado el turbo ventilador.

40 Otro objetivo de la invención es obtener un turbo ventilador que lleva a cabo una reducción del ruido y un acondicionador de aire en el que está montado el turbo ventilador.

Medios para resolver el problema

La presente invención proporciona un turbo ventilador y un acondicionador de aire de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Efecto de la invención

45 De acuerdo con la invención, se puede evitar que un ventilador se rompa por un impacto debido a la configuración en la que la porción de fusión de la resina no está conectada al orificio de refrigeración del motor. En consecuencia, se puede mejorar la resistencia, y se puede obtener un efecto en el que se produce un turbo ventilador fiable.

Breve descripción de las figuras

50 Las FIGS. 1A y 1B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de un turbo ventilador de acuerdo con una primera realización de la invención.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva del turbo ventilador de acuerdo con la primera realización de la invención.

La FIG. 3 es una vista que ilustra el turbo ventilador de acuerdo con la primera realización de la invención.

La FIG. 4 es una vista ampliada que ilustra el turbo ventilador de acuerdo con la primera realización de la invención.

La FIG. 5 es una vista que ilustra una sección transversal tomada a lo largo de la línea H1-H2 de la FIG. 4, que muestra la primera realización de la invención.

La FIG. 6 es una vista ampliada que ilustra una sección transversal tomada a lo largo de la línea O-O1-O2-O3 de la FIG. 1B, que muestra la primera realización de la invención.

- 5 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de moldeo del ventilador de acuerdo con la primera realización de la invención.

La FIG. 8 es un gráfico que muestra el tiempo de moldeo (tiempo desde la inyección de la resina hasta que se saca después del enfriamiento) con respecto a la proporción $t1/t0$ del grosor máximo $t1$ de una guía de buje 9a y el grosor mínimo $t0$ de la otra porción de una placa principal 2 en la primera realización de la invención.

- 10 La FIG. 9 es un gráfico que muestra el tiempo de moldeo (tiempo desde la inyección de la resina hasta que se saca después del enfriamiento) con respecto a la proporción $t2/t0$ del grosor máximo $t2$ de una guía de paleta 9b y el grosor mínimo $t0$ de la otra porción de la placa principal 2 en la primera realización de la invención.

Las FIGS. 10A y 10B son vistas que muestran una paleta de acuerdo con la primera realización de la invención. La FIG. 10A es una vista lateral que muestra una paleta en el ventilador y la FIG. 10B es una vista que muestra una sección transversal tomada a lo largo de la línea Z-Z de la FIG. 10A.

- 15

La FIG. 11 es una vista explicativa que muestra la paleta de acuerdo con la primera realización de la invención y que muestra una sección vertical tomada a lo largo de la línea Y-Y de la FIG. 10B.

La FIG. 12 es un gráfico que muestra el tiempo de moldeo del ventilador (seg.) y el valor de ruido (dB) cuando las caras de pie en el exterior de la paleta y en el interior del hueco están inclinadas en un ángulo de inclinación θ hacia el interior del hueco con respecto al eje de rotación y el ángulo de inclinación θ está cambiado.

- 20

La FIG. 13 es una vista inferior que muestra un turbo ventilador moldeado con otra configuración de guía de acuerdo con la primera realización de la invención.

La FIG. 14 es una vista inferior que muestra un turbo ventilador moldeado con otra configuración de guía más de acuerdo con la primera realización de la invención.

- 25 La FIG. 15 es una vista en perspectiva que muestra el turbo ventilador que tiene otra configuración, visto desde abajo, de acuerdo con la primera realización de la invención.

La FIG. 16 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada que muestra una parte del turbo ventilador de acuerdo con la primera realización de la invención.

Las FIGS. 17A y 17B son vistas que ilustran una paleta de acuerdo con la primera realización de la invención. La FIG. 17A es una vista lateral de una paleta en un ventilador, y la FIG. 17B es una vista que muestra una sección transversal tomada a lo largo de la línea Z-Z de la FIG. 17A.

- 30

La FIG. 18A y 18B son vistas que ilustran una paleta de acuerdo con la primera realización de la invención. La FIG. 18A es una vista que muestra una sección vertical tomada a lo largo de la línea Y-Y de la FIG. 17B y la FIG. 18B es una vista parcialmente ampliada de la FIG. 18A.

- 35 La FIG. 19 es una vista que ilustra una parte de la cara inferior del turbo ventilador de acuerdo con la primera realización de la invención.

La FIG. 20 es un gráfico que muestra la proporción entre la proporción de máximo diámetro de abertura F de una abertura de la paleta 3b que tiene una estructura hueca a la diferencia Δt entre la altura de una guía frontal de la paleta 9ba y la altura de una guía trasera de la paleta 9bb y el valor de ruido con el mismo volumen de aire de acuerdo con la primera realización de la invención.

- 40

La FIG. 21 es una vista en perspectiva que muestra un acondicionador de aire montado, visto desde una habitación de acuerdo con la primera realización de la invención.

La FIG. 22 es una vista que muestra una sección transversal vertical del acondicionador de aire de acuerdo con la primera realización de la invención.

- 45 La FIG. 23 es una vista que muestra una sección transversal horizontal del acondicionador de aire de acuerdo con la primera realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA

1 turbo ventilador

2 placa principal

- 2a buje
- 2b cara del lado del radio interior del ventilador
- 2c protuberancia
- 2d porción gruesa superior de buje
- 5 3 paleta
- 5 orificio de refrigeración del motor
- 8 motor
- 9 guía
- 9a guía de buje
- 10 9b guía de paleta
- 9ba guía frontal de la paleta
- 9bb guía trasera de la paleta
- 9c guía de conexión
- 9d guía del orificio de refrigeración
- 15 10 puerto de inyección de resina
- 12 cuerpo del acondicionador de aire
- 15 intercambiador de calor
- A porción de fusión de resina
- B dirección del flujo de resina en el momento del moldeado
- 20 C corriente de aire cerca de la abertura de la paleta
- D dirección de rotación del ventilador
- E1, E2 corrientes de aire
- F anchura de apertura máxima de la abertura de la paleta 3b (diámetro de un círculo que inscribe la abertura de la placa principal)
- 25 G aire guiado hacia el orificio de refrigeración del motor mediante la guía de buje
- O centro de rotación

Descripción de la realización preferida

Primera Realización

30 Un turbo ventilador (de aquí en adelante, simplemente denominado como un ventilador) de acuerdo con una primera realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a las figuras.

La FIG. 1A es una vista en planta de un ventilador de acuerdo con la realización visto desde un lado de la cubierta, y muestra una paleta por medio de un corte parcial de la cubierta hacia afuera. La FIG. 1B es una vista lateral del ventilador de la FIG. 1A. La mitad izquierda de la FIG. 1B muestra una cara lateral, y la mitad derecha muestra una sección longitudinal tomada a lo largo de la línea O-O1-O2-O3 de la FIG. 1A. La FIG. 2 es una vista en perspectiva que muestra una cara inferior del ventilador de acuerdo con la realización, es decir, visto desde el lado opuesto a la cubierta.

De acuerdo con lo mostrado en las FIGS. 1A y 1B y la FIG. 2, un ventilador 1 está construido por medio de una placa principal en forma de disco 2. Una porción central de la placa principal 2 tiene una forma proyectada que se proyecta en la dirección del eje de rotación, y un motor (no mostrado) está dispuesto en el espacio rodeado por la proyección. La proyección se denominará un buje 2a. Una protuberancia 2c está formada en el centro del buje 2a, es decir, en el centro de la placa principal 2, y el vástago de un motor está fijado a la protuberancia 2c. Una porción en la que está montado el motor se denomina un ventilador exterior de la placa principal 2. En una porción de placa

plana en el lado periférico exterior del ventilador interior opuesto al ventilador exterior, se proporciona una pluralidad de, por ejemplo, siete paletas 3. En una porción conectada a la protuberancia 2c de la placa principal 2, se proporciona una porción gruesa superior de buje 2d, que es más gruesa que un grosor t_0 de una cara inclinada del buje 2a.

5 La paleta 3 utiliza, como una porción de base, una porción plana en el lado periférico exterior de la placa principal 2 y tiene una forma de bolsa hueca que está en posición vertical a partir de una abertura de la paleta 3b en la porción de base en la dirección de proyección del buje 2a. En la porción de base, una abertura de la paleta 3b está colocada entre un extremo del lado del radio interno de la paleta 3a y un extremo del lado del radio exterior de la paleta 3c. Una línea central 3a-3c de la abertura de la paleta 3b y el radio de la placa principal 2 están dispuestos de manera tal que se intersecten en un ángulo predeterminado de, por ejemplo, a unos 45° . De acuerdo con lo mostrado en la FIG. 1A, una pluralidad de paletas 3 están dispuestas en pasos variables de manera tal que por lo menos parte de los ángulos de paso del montaje de dirección circunferencial $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \dots$, y σ_7 con respecto al eje de rotación. En la FIG. 1A, por ejemplo, $\sigma_1 = \sigma_4 < \sigma_3 = \sigma_6 = \sigma_7 < \sigma_2 = \sigma_5$.

10 El ventilador 1 está impulsado por el motor y gira en la dirección de la flecha D alrededor de un centro de rotación O. Una cubierta 4 se proporciona alrededor del ventilador 1 de acuerdo con lo mostrado en la FIG. 1B y se fija a cada una de las paletas 3 desde arriba en la FIG. 1B.

Un conducto de aire interno del ventilador 6 está formado al ser intercalado entre la cubierta 4 y la placa principal 2 cerca del buje 2a, y un conducto de aire externo del ventilador 7 está construido por el buje 2a en el lado donde está dispuesto el motor. En el buje 2a, los orificios de refrigeración del motor 5 que están constituidos por una pluralidad de aberturas están formados en posiciones casi equidistantes desde el centro de rotación O alrededor del centro de rotación O, lo que de ese modo proporciona la comunicación entre el conducto de aire interno del ventilador 6 y el conducto de aire externo del ventilador 7. En la FIG. 1A, por ejemplo, se proporcionan siete orificios de refrigeración del motor 5. Cada uno de los orificios de refrigeración del motor 5 están dispuestos en una línea recta O-3a que conecta un extremo del lado del radio interno de la paleta 3a y el centro de rotación O. Al igual que las paletas 3, la pluralidad de orificios de refrigeración del motor 5 también están formados de manera tal que por lo menos parte de los ángulos de paso del montaje de dirección circunferencial $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots$, y γ_7 de la pluralidad de orificios de refrigeración del motor 5 varía. En este caso, los ángulos de paso del montaje de dirección circunferencial $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots$, y γ_7 de los orificios de refrigeración del motor 5 se establece como, por ejemplo, $\gamma_1 = \gamma_4 < \gamma_3 = \gamma_6 = \gamma_7 < \gamma_2 = \gamma_5$ de una manera similar a los ángulos de paso del montaje de dirección circunferencial σ de las paletas 3.

30 La placa principal 2 y las paletas 3 están moldeadas integralmente por el uso de una resina termoplástica tal como ABS o ASG (de aquí en adelante, denominada simplemente como resina). En la FIG. 2, el número de referencia 10 denota una marca de un puerto de inyección de resina utilizado para la inyección de la resina en el momento del moldeo de la placa principal 2 y las paletas 3. La marca 10 está posicionada cerca de una parte de plegado entre el buje 2a y la parte plana de la placa principal 2 y cerca del extremo del lado del radio interno de la paleta 3a en la parte plana y se denominará como un puerto de inyección de resina 10. Las guías 9 que sirven como caminos de la resina en el momento del moldeo están formadas en el ventilador. En un molde, la guía 9 corresponde a una porción que es un espacio más grande en la dirección del grosor de las partes principales de la placa principal 2 de manera tal que la resina pueda pasar con facilidad. En el ventilador como un artículo acabado, la resina en la guía 9 se solidifica y se mantiene, y el grosor de la porción de guía es mayor que el grosor mínimo t_0 de la porción distinta de la guía en la placa principal 2.

Una de las guías 9 es una guía de buje 9a para la formación del buje en el momento del moldeo. Por ejemplo, siete guías de buje 9a están formadas radialmente en el buje 2a y se extienden linealmente en la dirección radial del ventilador desde los puertos de inyección de resina 10 hacia el centro de rotación O sin cruzar otras guías a posiciones cerca de los orificios de refrigeración del motor 5. La guía de buje 9a es más gruesa que el grosor mínimo t_0 en la cara inclinada del buje 2a y tiene un grosor predeterminado $t_1 (> t_0)$. Los orificios de refrigeración del motor 5 están dispuestos cerca de los extremos en el lado central del ventilador de las guías de buje 9a, y los extremos del lado del radio interno de la paleta 3a de las paletas 3 están dispuestos cerca de los otros extremos en el lado del radio exterior del ventilador de las guías de buje 9a. Además, una línea central 11 en la dirección de la anchura de cada una de las guías de buje 9a lineales está dispuesta de manera tal que se extienda en el orificio de refrigeración del motor 5. El extremo del lado del radio interno de la paleta 3a, la porción de inyección de resina 10, la guía de buje 9a, y el orificio de refrigeración del motor 5 están dispuestos de manera tal que estén posicionados en una línea casi recta que se extiende en la dirección radial con el centro de rotación O como el punto de inicio. En la realización, los ángulos de paso del montaje σ en la dirección circunferencial de las paletas 3 se establecen como ángulos de paso desiguales, de manera tal que los orificios de refrigeración del motor 5, las guías de buje 9a, y los puertos de inyección de resina 10 se formen de manera similar en pasos desiguales con respecto al centro de rotación O. Cuando los ángulos de paso del montaje σ de las paletas 3 son ángulos de paso idénticos, los ángulos de paso del montaje en la dirección circunferencial de los orificios de refrigeración del motor 5, las guías de buje 9a, y los puertos de inyección de resina 10 son igualmente ángulos de paso idénticos.

60 En la porción de placa plana del lado del radio exterior de la placa principal 2 como la base de la paleta hueca 3, una guía de paleta 9b está formada alrededor de la abertura de la paleta 3b. La guía de paleta 9b es una guía para la formación de la paleta 3 cuando se provoca que la resina fluya en el momento del moldeo. Al igual que la guía de

buje 9a, la guía de paleta 9b tiene un grosor predeterminado $t_2 (> t_0)$ mayor que el grosor t_0 de la porción de placa plana del lado del radio exterior de la placa principal 2. Una guía de conexión 9c es una guía para la conexión de la guía de buje 9a y la guía de paleta 9b. La guía de conexión 9c está formada, por ejemplo, con el mismo grosor t_1 que la de la guía de buje 9a y una anchura menor que la de la guía de buje 9a y la de la guía de paleta 9b.

5 Cuando el ventilador 1 gira en la dirección D, el aire ambiente es guiado en las paletas 3 de la cubierta 4 y aspirado al interior de la cubierta 4, pasa a través de un conducto de aire interno del ventilador 6, y sopla hacia fuera de los espacios entre las paletas 3 en la periferia del ventilador de acuerdo con lo mostrado por las flechas E1 en la FIG. 2. En este momento, la presión en un conducto de aire interno del ventilador 6 es negativa con respecto a la presión en un conducto de aire externo del ventilador 7 en la que el motor está conectado. De acuerdo con lo mostrado en las
10 FIGS. 1B y 2, una parte E2 del aire que sopla hacia fuera desde el ventilador 1 pasa a través de los orificios de refrigeración del motor 5 que conectan el conducto de aire interno del ventilador 6 al conducto de aire externo del ventilador 7 y fluye en el conducto de aire externo del ventilador 7 mientras gira debido a la fricción con el buje 2a. La parte E2 de la corriente de aire pasa a través de los orificios de refrigeración del motor 5 y fluye en el conducto de aire interno del ventilador 6 bajo presión negativa. Un motor está montado en el lado del conducto de aire externo del ventilador 7 rodeado por el buje 2a y fijado al ventilador 1 en la protuberancia 2c. Con la corriente de aire E2, el
15 motor se enfría.

En el momento de moldear integralmente el turbo ventilador con una configuración de este tipo por el uso de una resina, la resina se inyecta desde la pluralidad de puertos de inyección de resina 10 a un molde que tiene un espacio de forma de ventilador. La resina inyectada desde los puertos de inyección de resina 10 es llevada a las guías 9
20 como porciones gruesas, fluye en todo el ventilador, y la placa principal 2 y las paletas 3 se forman integralmente. La FIG. 3 es una vista inferior del ventilador. Las guías de buje 9a son guías provistas cada una entre un extremo del lado del centro 9a1 a un extremo del lado del radio exterior del ventilador 9a2. Los orificios de refrigeración del motor 5 están dispuestos cerca de los extremos del lado del centro del ventilador 9a1 y los extremos del lado del radio interno de la paleta 3a están dispuestos cerca de los extremos del lado del radio exterior del ventilador 9a2.

25 Una parte de la resina fluye en las guías de buje 9a y, después de eso, fluye en el buje 2a de la placa principal y forma la porción. Otra parte fluye de las guías de conexión 9c a las guías de paleta 9b, fluye hacia las paletas 3 y la placa principal 2 alrededor de las paletas 3, y forma las porciones. El flujo de resina se muestra por la flecha B en la FIG. 3. La resina fluye a través de las guías 9 al molde de acuerdo con lo mostrado por las flechas B, y la resina fluye desde las guías 9 vecinas, choca y se fusiona en una porción de fusión de la resina situada de manera tal que sea casi equidistante de las guías vecinas. La porción de fusión de la resina se indica por medio de una línea de trazos A.
30

La resina inyectada desde los puertos de inyección de resina 10 y conducida a las guías de buje 9a fluye suavemente en una dirección hacia el centro de rotación O en la dirección radial. Además, la resina que fluye en una
35 guía de buje 9a fluye hacia una guía de buje 9a vecina, de manera tal que se forma una porción de fusión de la resina A entre las guías de buje 9a vecinas. Dado que los orificios de refrigeración del motor 5 están dispuestos de manera tal que se eviten las porciones de fusión de la resina A, se forma una porción de fusión de la resina A cerca de un orificio de refrigeración del motor 5, no en relación con el orificio de refrigeración del motor 5, sino entre los orificios de refrigeración del motor 5 vecinos.

40 Dado que la porción de fusión de la resina A no está acoplada al orificio de refrigeración del motor 5 como una abertura que tiene baja resistencia contra el impacto, se puede prevenir la ocurrencia de una grieta conectada al orificio de refrigeración del motor 5 y la porción de fusión de la resina A, y la resistencia del ventilador moldeado 1 se puede mejorar. Por lo tanto, incluso si se aplica un impacto en la dirección del eje de rotación del ventilador 1 en el momento de transporte o similares, por ejemplo, en la dirección vertical de la FIG. 1B y se produce una grieta en la periferia del orificio de refrigeración del motor 5, se puede prevenir la extensión de la grieta en la dirección radial de
45 la placa principal 2. En consecuencia, se puede evitar que se rompa el ventilador 1, y se puede mejorar la fiabilidad contra el impacto en el ventilador 1.

En particular, en la realización, por medio de la formación del orificio de refrigeración del motor 5 sobre la línea de extensión de la guía de buje 9a, la formación de la porción de fusión de la resina A cerca del orificio de refrigeración del motor 5 sin duda se puede evitar.

50 Las guías 9 no están ramificadas de manera complicada. Una guía 9 se bifurca a dos guías; la guía de buje 9a, y la guía de conexión 9c en el puerto de inyección de resina 10, y se ramifica en la guía de paleta 9b en dos direcciones en la parte de conexión de la guía de conexión 9c y la guía de paleta 9b. Dado que la resistencia es baja en la porción de fusión de la resina A de acuerdo con lo descrito con anterioridad, se prefiere establecer el número y la longitud de las porciones de fusión de la resina A lo más pequeño posible. En la configuración de las guías 9 de
55 acuerdo con la realización, la porción de fusión de la resina A no está formada por la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10, sino que está formado por la porción de contacto de la resina inyectada desde los puertos de inyección de resina 10 vecinos. En consecuencia, el número de las porciones de fusión de la resina A se puede reducir como un todo. De acuerdo con lo descrito con anterioridad, las guías 9 se construyen de forma relativamente simple, la resina fluye a lo largo de las guías 9 con mayor facilidad, se reduce la ocurrencia de
60 contracciones, y la capacidad de moldeo se puede mejorar.

Además, en el ventilador de acuerdo con la realización, un extremo de la porción de fusión de la resina A está en contacto con la protuberancia 2c. La porción de fusión de la resina A se extiende en la dirección radial entre los orificios de refrigeración del motor 5 vecinos. El otro extremo está en contacto con el centro de la paleta 3. En la configuración convencional en la que la porción de fusión de la resina A se extiende directamente a la periferia exterior, en el caso de que una grieta se produzca a lo largo de la porción de fusión de la resina A, existe la posibilidad de que la grieta se extienda a la periferia exterior del ventilador 1 y el ventilador 1 se rompa. En contraste, en la realización, el extremo del lado del radio exterior de la porción de fusión de la resina A formada en la placa principal 2 está en contacto con la guía de paleta 9b. En consecuencia, la porción de fusión de la resina A formada en la placa principal 2 se puede hacer más corta, es decir, se puede acortar la porción con baja resistencia. De este modo, se puede obtener un ventilador 1 con alta fiabilidad de la resistencia. Incluso si se produce una grieta cerca de la porción de fusión de la resina A y se extiende a lo largo de la porción de fusión de la resina A en el momento de transporte o similares, ya que el extremo del lado del radio exterior de la porción de fusión de la resina A está en contacto con la guía de paleta 9b gruesa, la grieta se detiene en esta parte. Además, en el caso de que la grieta no se detenga por la guía de paleta 9b, la paleta entera 3, que está conectada a la guía de paleta 9b y tiene altura en la dirección axial, sirve como un miembro de la resistencia. En consecuencia, el ventilador 1 se pueden prevenir de ser completamente roto, y se puede mejorar la fiabilidad contra un impacto.

La configuración de la porción de fusión de la resina A y las guías 9 se describirá en detalle a continuación. El número de piezas, la forma, y el ángulo con respecto al radio de las paletas 3, la forma y configuración de las guías 9, las posiciones de los orificios de inyección de resina 10, la forma y posición del orificio de refrigeración del motor 5, y similares se fijan de acuerdo con lo descrito con anterioridad. Es decir, un extremo de la porción de fusión de la resina A está en contacto con la protuberancia 2c, la porción de fusión de la resina A se extiende en la dirección radial entre los orificios de refrigeración del motor 5 vecinos, y el otro extremo está en contacto con el centro de la paleta 3. Con la configuración, se puede obtener el ventilador 1 que tiene fiabilidad frente a un impacto.

La FIG. 4 es una vista parcialmente ampliada de la FIG. 3. La FIG. 5 es una vista que ilustra una sección transversal tomada a lo largo de la línea H1-H2 de la FIG. 4. Se proporciona el puerto de inyección de resina 10, por ejemplo, en la guía de buje 9a en una posición cercana a la guía de conexión 9c. Dos puertos de inyección de resina vecinos 10m y 10n se describirán como un ejemplo. El puerto de inyección de resina 10m está conectado a una guía de buje 9am, una guía de paleta 9bm, y una guía de conexión 9cm. La resina se inyecta desde el puerto de inyección de resina 10m para moldear la paleta 3m y la placa principal 2 alrededor de la paleta 3m. Por otro lado, un puerto de inyección de resina 10n está conectado a una guía de buje 9an, una guía de paleta 9bn, y una guía de conexión 9cn. La resina se inyecta desde el puerto de inyección de resina 10n para moldear la paleta 3n y la placa principal 2 alrededor de la paleta 3n. La paleta 3 formada en posición vertical sobre la placa principal 2 tiene un grosor predeterminado $t3 (> t0)$ y el grosor en la paleta 3 es casi uniforme.

En el caso en el que la paleta 3m esté posicionada por delante de las paletas 3n en la dirección de rotación del ventilador (la dirección de la flecha D), para evitar que la porción de fusión de la resina A formada entre las dos paletas 3m y 3n estén conectadas a la periferia exterior del ventilador, el área L se debe formar con la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10n. En particular, cuando la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10n, no la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10m, se utiliza como la resina para formar una parte plana 3cmt del extremo del lado del radio exterior de la paleta de la paleta 3m, la porción de fusión de la resina A formada entre las guías de buje 9an y 9am sin duda se pone en contacto con la paleta 3m. Para llevarlo a cabo, las guías 9 deben estar construidas de manera tal que la distancia desde el puerto de inyección de resina 10n sea más corta que la distancia desde el puerto de inyección de resina 10m con respecto a las longitudes de las trayectorias de flujo de la resina que fluye a la parte plana 3cmt en la periferia exterior de la paleta.

En concreto, el número de piezas y la forma de las paletas 3, la forma y configuración de las guías 9, las posiciones de los orificios de inyección de resina 10, la forma y la posición del orificio de refrigeración del motor 5, la velocidad de inyección de resina, y similares, son ajustados en forma adecuada y, por ejemplo, se lleva a cabo una simulación. De tal manera, una parte en la que la porción de fusión de la resina A se va a formar en el ventilador en el momento del moldeo puede ser examinada. La configuración debe ser construida de manera tal que un extremo de la porción de fusión de la resina A obtenida por medio de la simulación entre en contacto con la protuberancia 2c y se extienda en el buje 2a entre los orificios de refrigeración del motor 5 vecinos, y el otro extremo entre en contacto con la guía de paleta 9b.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, el turbo ventilador incluye: la placa principal en forma de disco 2; el buje proyectado 2a formado al hacer que una porción central de la placa principal 2 se proyecte en la dirección del eje de rotación; la pluralidad de paletas 3 cada una por el uso de una parte plana del lado de la periferia exterior de la placa principal 2 como la base y proporcionado verticalmente en la dirección de proyección del buje 2a; la pluralidad de orificios de refrigeración del motor 5 formados en el buje 2a y para la refrigeración de un motor dispuesto en un espacio que tiene una forma de proyección rodeada por el buje 2a; la pluralidad de guías de buje 9a que están provistas radialmente en el buje 2a y en la que se hace fluir una resina en el momento del moldeo, para formar de ese modo el buje 2a; y la porción de fusión de la resina A formado por la fusión de la resina que fluye hacia fuera desde las guías de buje 9a vecinas en el momento del moldeo. Por medio de la disposición de los orificios de refrigeración del motor 5 con el fin de evitar la porción de fusión de la resina A, hay un efecto de que se puede obtener un turbo ventilador que tiene alta fiabilidad contra un impacto.

La pluralidad de orificios de refrigeración del motor 5 proporcionada en el buje 2a está dispuesta en porciones en las líneas del extendidos de las guías de buje 9a al centro de rotación O de manera tal que el acoplamiento entre los orificios de refrigeración del motor 5 que tienen una baja resistencia al impacto y la porción de fusión de la resina A es, sin duda impedido, y se obtiene el ventilador que tiene una alta fiabilidad contra un impacto.

- 5 Por medio de la formación de las guías de buje 9a radialmente alrededor del centro de rotación O, la resina fluye hacia la protuberancia 2c alrededor del centro de rotación con mayor facilidad, y se puede mejorar la capacidad de moldeo.

- 10 Cada guía 9 como una trayectoria de la resina se forma con el fin de estar separada a una guía de buje 9a y una guía de paleta 9b. Se proporciona una guía de conexión 9c para la conexión de las guías 9a y 9b y, además, la resina se inyecta desde el puerto de inyección de resina 10 proporcionado en cualquiera de las guías 9a, 9b, y 9c. En concreto, ya sea de la resina que fluye en la guía de buje 9a y la resina que fluye en la guía de paleta 9b necesariamente fluye a través de la guía de conexión 9c. En consecuencia, el equilibrio entre la cantidad de resina que fluye en la guía de buje 9a y la de la resina que fluye en la guía de cuchilla 9b se puede ajustar de acuerdo con la configuración de la anchura y grosor de la guía de conexión 9c. Por medio del ajuste en forma adecuada de las cantidades de inyección de la resina que fluye en la guía de buje 9a y la guía de paleta 9b, la ocurrencia de una cavidad o el grosor localmente pequeño debido al flujo irregular se pueden prevenir, y el deterioro de la resistencia se puede prevenir.

- 20 Si bien el puerto de inyección de resina 10 es proporcionado directamente en la guía de buje 9a en la realización, el puerto de inyección de resina 10 se puede proporcionar en la guía de paleta 9b o la guía de conexión 9c. En el caso de proporcionar el puerto de inyección de resina 10 en la guía de conexión 9c, al hacer que el grosor y la anchura de la guía entre el puerto de inyección de resina 10 y la guía de buje 9a y las de la guía entre el puerto de inyección de resina 10 y la guía de paleta 9b sean diferentes unos de otros de acuerdo con la velocidad de flujo de resina requerida, se puede ajustar el equilibrio de las cantidades de resina.

- 25 Dado que la paleta 3 tiene la forma hueca y abertura de la paleta 9b se proporciona alrededor de la abertura 3b, el peso se puede reducir debido a la forma hueca, y la resina se extiende a todo el molde con mayor facilidad en el momento del moldeo de las paletas 3. Por consiguiente, la paleta 3 se puede hacer más delgada y más ligera. Por medio de la reducción en el peso, se reduce el peso en la porción periférica del ventilador con respecto al centro de rotación. Por lo tanto, la resistencia centrífuga en el momento de rotación se reduce y se reduce una tensión aplicada a la raíz de la placa principal como la base de la paleta 3. Como resultado, se puede mejorar la resistencia del ventilador 1, y se puede prevenir la rotura en el momento de la rotación. Dado que la porción de la guía de paleta 30 9b se mantiene como la resina en un cuerpo moldeado, el grosor de la parte conectada de la paleta 3 y la placa principal 2 en la que se concentra la tensión puede ser aumentado por la guía de paleta 9b. De acuerdo con lo descrito con anterioridad, la capacidad de flujo de resina es mejorada por la guía de paleta 9b, se puede mejorar la capacidad de moldeo, y se puede mejorar la resistencia del turbo ventilador.

- 35 De acuerdo con lo descrito con anterioridad, por medio del suministro de la pluralidad de guías de buje 9a que están provistas radialmente en el buje 2a y en la que se hace fluir una resina en el momento del moldeo, de ese modo se forma el buje 2a; la pluralidad de guías de paletas 9b que se proporcionan, respectivamente, alrededor de las bases de las paletas 13 y en las que la resina se hace fluir en el momento del moldeo, lo que de ese modo forma la paleta 3; y las guías de conexión 9c para conectar respectivamente las guías de buje 9a y las guías de paleta 9b 40 posicionadas cerca de las respectivas guías de buje 9a, cada una de las guías 9 se forma continuamente en la dirección radial desde el lado centro de rotación a la periferia exterior de la placa principal 2. En consecuencia, la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10 se bifurca a la resina que fluye hacia el centro de rotación y la resina que fluye hacia el lado de la periferia exterior en las principales direcciones de flujo. Después de eso, la resina no fluye hacia atrás sino que fluye a la placa principal 2 en la periferia mientras fluye a través de las guías 9.

- 45 De acuerdo con lo descrito con anterioridad, las direcciones de flujo de la resina son relativamente simples, de manera tal que se puede predecir con claridad una porción en la que se forma la porción de fusión de la resina A. También hay efectos de que la resina puede fluir suavemente, se puede mejorar la capacidad de moldeo, y se puede obtener el ventilador 1 muy fiable. Además, la distancia de la porción de fusión de la resina A se puede acortar, y se puede prevenir el deterioro de la resistencia del turbo ventilador.

- 50 En comparación con la configuración convencional en la que las porciones de fusión de resina están formadas por la resina inyectada desde un único puerto de inyección de resina, en la realización, se puede disminuir el número de las porciones de fusión de resina A, se puede simplificar el diseño del molde, y se puede prevenir la ocurrencia de una cavidad y el grosor localmente pequeño debido al flujo irregular.

- 55 La FIG. 6 es una vista parcialmente ampliada de la FIG. 1B. De acuerdo con lo mostrado en la figura, en el ventilador de acuerdo con la realización, la guía de buje 9a que tiene el grosor t_1 se proyecta desde el buje 2a que tiene el grosor t_0 al lado del conducto de aire externo del ventilador 7 sólo por la diferencia de grosor ($t_1 - t_0$) en la cara de la pared que construye el buje 2a del conducto de aire externo del ventilador 7. El orificio de refrigeración del motor 5 está posicionado en la línea de extensión de la guía de buje 9a en el lado del centro de rotación. En consecuencia, la guía de buje 9a funciona como una placa de guiado de aire e induce la corriente de aire G hacia el

orificio de refrigeración del motor 5. La guía de buje 9a sirve como una placa de guiado de aire a la corriente de aire G, lo que de este modo aumenta la corriente de aire que fluye en la superficie de un motor montado en la porción rodeada por el buje 2a y acelera el enfriamiento del motor. Por lo general, el control de protección de la temperatura se lleva a cabo de manera tal que la fuente de alimentación al motor se detiene cuando la temperatura aumenta hasta cierta temperatura en el aumento de temperatura del motor. Sin embargo, por medio de la aceleración de la refrigeración del motor, el motor puede ser accionado de manera eficiente sin ejecutar el control de protección de la temperatura. Además, también se puede prevenir la rotura del motor provocada por la alta temperatura del motor.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, por medio de la proyección de la guía de buje 9a desde la cara de la placa principal 2 del buje 2a al conducto de aire externo del ventilador 7 como el lado de montaje del motor, se aumenta la corriente de aire a la superficie del motor, el enfriamiento del motor se puede acelerar, y hay un efecto de que se puede obtener un turbo ventilador muy fiable.

Con respecto a la forma del ventilador de acuerdo con la realización, una pluralidad de conjuntos cada uno construido por la paleta 3, la guía de paleta 9b, la guía de buje 9a, la guía de conexión 9c, y el orificio de refrigeración del motor 5 se proporcionan radialmente alrededor del eje de rotación O como un centro. En concreto, todas las paletas 3 que construyen el ventilador 1 tienen casi la misma disposición que el puerto de inyección de resina 10, la guía de buje 9a, la guía de paleta 9b, la guía de conexión 9c, y el orificio de refrigeración del motor 5 se preparan para la paleta. Por lo tanto, por medio de la inyección de casi la misma cantidad de resina a la pluralidad de puertos de inyección de resina 10, la resina fluye en direcciones similares en todo el ventilador en forma de disco 1, y las paletas 3 se pueden formar bajo condiciones de moldeo similares. En consecuencia, existe un efecto tal que, en un ventilador completado por moldeo, la ocurrencia de una cavidad y un grosor localmente pequeño provocado por el flujo desigual se pueden prevenir en su conjunto, y se obtiene un turbo ventilador que tiene una alta fiabilidad en la resistencia.

Por ejemplo, cuando la cantidad de resina necesaria es diferente entre los conjuntos cada uno construido por la paleta 3, la guía de paleta 9b, la guía de buje 9a, la guía de conexión 9c, y el orificio de refrigeración del motor 5 debido a, por ejemplo, las variaciones en los pasos en la dirección circunferencial, por medio del cambio de la cantidad de resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10, de acuerdo con la cantidad necesaria, el moldeo se puede llevar a cabo bajo condiciones de moldeo similares, y se produce un efecto similar al anterior.

Por medio del suministro del mismo número de orificios de refrigeración del motor 5 y las guías de buje 9a, la proporción de eliminación de la paleta 3 en el orificio de refrigeración del motor 5 se puede hacer casi similar a los orificios de refrigeración del motor 5 que construyen el ventilador 1. Por consiguiente, el flujo de aire turbulento E2 del conducto de aire externo del ventilador 7 al conducto de aire interno del ventilador 6 a través del orificio de refrigeración del motor 5 pasa al lado trasero de la paleta 3 formado por la guía de paleta 9b conectada a la guía de buje 9a más cercana al orificio de refrigeración del motor 5. El aire turbulento fluye E2 a partir de los orificios de refrigeración del motor 5 que fluyen entre las paletas 3 y 3, respectivamente, y que no chocan directamente entre sí. Por lo tanto, sin ser sometido a fluctuaciones de presión de gran tamaño, se puede obtener un turbo ventilador que lleva a cabo una reducción del ruido.

A pesar de que se proporcionan un número igual de orificios de refrigeración del motor 5 y guías de buje 9a en este caso, el número de orificios de refrigeración del motor 5 puede ser más pequeño que el de las guías de buje 9a. Por ejemplo, los orificios de refrigeración del motor 5 pueden no estar proporcionados en el lado del centro de rotación O de todas las guías de buje 9a. Por medio del suministro de los orificios de refrigeración del motor 5 en posiciones evitando las porciones de fusión de resina A del buje 2a y en posiciones uniformes con respecto al centro de rotación O, se obtiene un turbo ventilador que tiene una alta fiabilidad en la resistencia, que se puede moldear en condiciones de moldeo sustancialmente uniformes y en el que se puede prevenir en su conjunto la ocurrencia de una cavidad y el grosor localmente pequeño debido al flujo desigual. Obviamente, por medio del suministro de un número igual de orificios de refrigeración del motor 5 y las guías de buje 9a, el turbo ventilador se puede moldear bajo condiciones de moldeo más uniformes, y se obtiene un turbo ventilador muy fiable.

La forma de ventilador es así construida de acuerdo con lo mostrado en la FIG. 1 que una pluralidad de conjuntos cada uno hecho de la paleta 3, la guía de paleta 9b, la guía de buje 9a, la guía de conexión 9c, y el orificio de refrigeración del motor 5 se proporcionan radialmente alrededor del eje de rotación O como un centro, y por lo menos uno de los ángulos formados cada uno entre los conjuntos vecinos es diferente de los otros ángulos. Con la configuración, la corriente de aire E2 liberada al exterior desde el orificio de refrigeración del motor 5 y el flujo de aire E1 que sopla de la paleta 3 se les impide tener periodicidad. Por lo tanto, se puede prevenir el ruido debido al número de revoluciones del ventilador y se mantiene el silencio en el sentido del oído.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, por medio del suministro de una pluralidad de conjuntos cada uno construidos por la paleta 3, la guía de paleta 9b, la guía de buje 9a, la guía de conexión 9c, y el orificio de refrigeración del motor 5 dispuestos radialmente alrededor del eje de rotación como un centro, cada una de las paletas 3 tiene casi la misma disposición con respecto al puerto de inyección de resina 10, la guía de buje 9a, la guía de paleta 9b, y el orificio de refrigeración del motor 5. Por lo tanto, las condiciones de moldeo se pueden hacer casi iguales, se puede prevenir la ocurrencia de una cavidad y un grosor localmente pequeño provocado por el flujo irregular, y se obtiene un turbo ventilador que tiene una alta fiabilidad en la resistencia.

En los conjuntos cada uno contruidos por la paleta 3, la guía de paleta 9b, la guía de buje 9a, la guía de conexión 9c, y el orificio de refrigeración del motor 5, al hacer por lo menos uno de los ángulos formado cada uno entre conjuntos vecinos diferentes de los otros ángulos, se obtiene un efecto de que el ruido puede ser reducido.

5 Por medio del suministro de los orificios de refrigeración del motor 5 del mismo número que el de las guías de buje 9a, las relaciones de posición entre el orificio de refrigeración del motor 5 y las paletas 3 se pueden hacer iguales, la corriente de aire E2 que fluye desde el conducto de aire externo del ventilador 7 al conducto de aire interno del ventilador 6 puede pasar suavemente entre las paletas y al exterior. Se producen los efectos de que se puede reducir el ruido y, además, la capacidad de moldeo es alta.

10 Un proceso de moldeo del ventilador se describirá ahora con referencia a la FIG. 7. La FIG. 7 es un diagrama de flujo que muestra el proceso de moldeo del ventilador. Un molde para moldear el ventilador 1 que tiene la forma mostrada en las FIGS. 1 a 6 está fijo (ST1), y la resina termoplástica se inyecta desde los puertos de inyección de resina 10 (ST2). La resina inyectada fluye a través de las guías de buje 9a, las guías de conexión 9c, y las guías de paleta 9b y, además, se extiende desde las guías 9 a la placa principal 2 y las paletas 3. Todo el ventilador se llena con la resina en unos pocos milisegundos. A continuación, el ventilador se enfría para endurecer la resina termoplástica (ST3). Después de que la resina termoplástica está completamente endurecida, el ventilador moldeado 1 se libera y se retira del molde (ST4). Después de eso, la cubierta 4 se fija al lado de aspiración del ventilador 1 (ST5). Además, el programa avanza a un proceso tal como la unión del vástago de un motor.

A continuación se describirán los grosores de las partes de la resina que forma el ventilador 1.

20 De acuerdo con lo mostrado en las FIGS. 5 y 6, el grosor mínimo de la parte distinta de las guías 9 de la placa principal 2 es t_0 , el grosor de la guía de buje 9a es t_1 , el grosor de la guía de paleta 9b formada alrededor de la abertura de la paleta 3b que tiene una forma hueca es t_2 , y el grosor de la paleta 3 que tiene una forma hueca es t_3 . Por lo menos los grosores t_1 , t_2 , y t_3 se ajustan para que sean mayores que el grosor t_0 . Si bien hay un caso en el que las guías 9 tienen un error en el momento del moldeo o de su porción de esquina tiene una forma de R, una porción que tiene el grosor máximo se establece como el grosor de la guía 9. De acuerdo con lo mostrado en los diagramas, los grosores de las guías 9 incluyen el grosor de la placa principal 2 y el grosor de la porción proyectada desde la cara de la placa principal.

La FIG. 8 es un gráfico que muestra el tiempo de moldeo con respecto a la proporción t_1/t_0 del grosor t_1 de la guía de buje 9a al grosor mínimo t_0 de la porción que no sea la guía en la placa principal 2. El eje de abscisas muestra t_1/t_0 , y el eje de ordenadas indica el tiempo de moldeo (seg.). El tiempo de moldeo denota el tiempo requerido para ST2 a ST4 en el diagrama de flujo mostrado en la FIG. 7, que es el tiempo desde la inyección de la resina a la extracción del molde después del enfriamiento.

35 De acuerdo con lo mostrado en el gráfico de la FIG. 8, en el caso donde t_1/t_0 es 1,0 o menos, es decir, el grosor t_1 de la guía de buje 9a es igual o menor que el grosor mínimo t_0 de la porción distinta de las guías en la placa principal 2, la guía 9a es más delgada, el flujo de la resina no es bueno, se necesita tiempo para la resina fluya en todo el molde, y aumenta el tiempo de moldeo. En el caso donde t_1/t_0 es mayor que 2,0, es decir, el grosor t_1 de la guía de buje 9a es más grande que dos veces tan grande como el grosor mínimo t_0 de la porción distinta de las guías en la placa principal 2, se necesita tiempo para enfriar la resina, y el tiempo hasta que la extracción se incrementa. Como consecuencia, cuando la proporción t_1/t_0 se establece en el intervalo de $1,1 \leq t_1/t_0 \leq 2$, el tiempo de moldeo se puede acortar por lo menos más que el caso en el que los grosores t_1 y t_0 son iguales ($t_1/t_0 = 1,0$). Por medio del acortamiento del tiempo de moldeo, la cantidad de producción se puede aumentar. Además, la electricidad utilizada por una máquina de moldeo también se puede reducir de manera tal que se puede ahorrar energía.

45 La FIG. 9 es un gráfico que muestra el tiempo de moldeo con respecto a la proporción t_2/t_0 del grosor t_2 de la guía de paleta 9b al grosor mínimo t_0 de la porción distinta de las guías en la placa principal 2. El eje de abscisas muestra t_2/t_0 , y el eje de ordenadas indica el tiempo de moldeo (seg.). El tiempo de moldeo denota el tiempo requerido para ST2 a ST4 en el diagrama de flujo mostrado en la FIG. 7, que es el tiempo desde la inyección de la resina para la extracción después del enfriamiento.

50 De acuerdo con lo mostrado en el gráfico de la FIG. 9, en el caso en el que t_2/t_0 es 1,0 o menos, es decir, el grosor t_2 de la guía de paleta 9b es igual o menor que el grosor mínimo t_0 de la porción distinta de las guías en la placa principal 2, la guía 9b es más delgada, el flujo de la resina no es bueno, se necesita tiempo para que la resina fluya en todo el molde, y aumenta el tiempo de moldeo. En el caso en el que t_2/t_0 es mayor que 2,0, es decir, el grosor t_2 de la guía de paleta 9b es mayor que dos veces tan grande como el grosor mínimo t_0 de la porción distinta de las guías en la placa principal 2, se necesita tiempo para enfriar la resina, y el tiempo hasta la extracción se incrementa. Como resultado, cuando la proporción t_2/t_0 se establece en el intervalo de $1,1 \leq t_2/t_0 \leq 2$, el tiempo de moldeo se puede acortar por lo menos más que el caso en el que el grosor t_2 y t_0 son iguales ($t_2/t_0 = 1,0$). Al acortar el tiempo de moldeo, la cantidad de producción se puede aumentar. Además, la electricidad utilizada por una máquina de moldeo también se puede reducir de manera tal que se pueda ahorrar energía.

Por lo tanto, por medio del establecimiento de la proporción t_1/t_0 entre el grosor t_1 de la guía de buje 9a y el grosor

mínimo t_0 de la porción distinta de las guías 9 en la placa principal 2 en el intervalo de $1,1 \leq t_1/t_0 \leq 2$, el tiempo de moldeo se puede acortar en comparación con el caso en el que los grosores t_1 y t_0 son iguales ($t_1/t_0 = 1,0$). Del mismo modo, por medio del establecimiento de la proporción t_2/t_0 entre el grosor t_2 de la guía de paleta 9b y el grosor mínimo t_0 de la porción distinta de las guías 9 en la placa principal 2 en el intervalo de $1,1 \leq t_2/t_0 \leq 2$, el tiempo de moldeo se puede acortar en comparación con el caso en el que el grosor de t_2 y t_0 son iguales ($t_2/t_0 = 1,0$). En particular, por medio del establecimiento del límite superior de los grosores t_1 y t_2 de las guías 9 al doble del grosor mínimo t_0 de la placa principal 2, el tiempo de moldeo se puede acortar, se puede disminuir la cantidad de la resina, y también se puede lograr una reducción en el peso y el costo del ventilador 1.

Si bien el grosor t_1 de la guía de buje 9a y el grosor t_2 de la guía de paleta 9b se han descrito por separado, también es posible satisfacer uno de los grosores o ambos. En la configuración en la que ambos de los grosores t_1 y t_2 son satisfechos, el tiempo de moldeo se puede acortar aún más de manera eficaz.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, cuando por lo menos uno de el grosor de la guía de buje 9a y el grosor de la guía de paleta 9b se establece como "t" y el grosor de la porción distinta de las guías 9 en la placa principal 2 es t_0 , por medio del establecimiento de la proporción t/t_0 para estar en el intervalo de $1,1 \leq t/t_0 \leq 2$, el tiempo de moldeo se puede acortar en comparación con el caso en el que los grosores t y t_0 son iguales ($t/t_0 = 1,0$).

La forma de la paleta 3 se describirá a continuación.

Las FIGS. 10A y 10B y la FIG. 11 muestran la configuración de una paleta 3. Las FIGS. 10A y 10B y la FIG. 11 son diagramas que ilustran la paleta 3 de acuerdo con la realización. La FIG. 10A es una vista lateral de una paleta. La FIG. 10B es una vista que ilustra una sección transversal tomada a lo largo de la línea Z-Z de la FIG. 10A. La FIG. 11 es una vista explicativa que ilustra la sección vertical tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 10B.

De acuerdo con lo mostrado en La FIG. 10A, un hueco del lado del radio interno de paleta 3dc y un hueco del lado del radio exterior de la paleta 3dd de un hueco de paleta 3d se inclina hacia el interior de la forma hueca con respecto a una línea X lineal paralela con el eje de rotación en ángulos arbitrarios θ_1 y θ_2 , respectivamente, es decir, el hueco de paleta 3d se estrecha desde la abertura de la paleta 3b, como una base, formada en la placa principal 2 para el extremo del lado de aspiración de paleta 3e hacia el interior de la forma hueca. Dado que la paleta 3 tiene un grosor casi uniforme, el extremo del lado del radio interno de la paleta 3a y el extremo del lado del radio exterior de la paleta 3c también se inclina hacia el interior de la forma hueca, con respecto a la línea X lineal paralela con el eje de rotación en los ángulos arbitrarios θ_1 y θ_2 , respectivamente, es decir, los extremos de paleta 3a, 3c están ahusados de la abertura de la paleta 3b hacia el extremo del lado de aspiración de la paleta 3e hacia el interior de la forma hueca.

De acuerdo con lo mostrado en la FIG. 11, un hueco frontal de la paleta 3da en la dirección de rotación D de la paleta 3 y un hueco trasero de la paleta 3db como una cara lateral en la dirección de rotación inversa de la paleta 3 se inclina hacia el interior de la forma hueca con respecto a la línea X lineal paralela con el eje de rotación en ángulos arbitrarios θ_3 y θ_4 , respectivamente, es decir, las superficies laterales 3da, 3db de la hueco de la paleta 3d se estrechan desde la abertura de la paleta 3b en el extremo del lado de aspiración de la paleta 3e hacia el interior de la forma hueca. Dado que la paleta 3 tiene un grosor casi uniforme, la superficie del lado del radio interno de la paleta 3f y la superficie del lado del radio exterior de la paleta 3g también se inclinan con respecto a la línea X lineal paralela con el eje de rotación, en los ángulos arbitrarios θ_3 y θ_4 , respectivamente, es decir el hueco de la paleta 3d se estrecha desde la abertura de la paleta 3b hacia el extremo del lado de aspiración de la paleta 3e hacia el interior de la forma hueca.

En síntesis, la paleta 3 y el hueco de la paleta 3d tienen una forma cónica desde la placa principal 2 hasta la cubierta 4 y se inclinan hacia el interior del hueco en los ángulos predeterminados θ_1 y θ_2 , y los ángulos predeterminados θ_3 y θ_4 . En consecuencia, en el momento de liberar el molde del cuerpo de molde del ventilador en la dirección del eje de rotación, la resina y el molde se pueden separar suavemente el uno del otro debido a la inclinación. Se puede evitar que la paleta 3 se adhiera al molde y se rompa, de manera tal que se puede mejorar la capacidad de moldeo. Al término del enfriamiento y endurecimiento de la resina, el molde se encuentra en contacto estrecho con las caras de pie 3a, 3c, 3f y 3g del cuerpo de molde del ventilador en el exterior de la paleta 3 que tiene la forma hueca, y además con las caras de pie 3dc, 3dd, 3da, y 3db del cuerpo de molde del ventilador en el interior o en el lado hueco de la paleta 3. Las caras de pie en ambos el exterior y el interior del hueco se estrechan desde la base en la dirección vertical. En consecuencia, el molde puede ser liberado con facilidad en ambos del exterior de la paleta 3 y el interior del hueco de la paleta 3.

Además, el peso de la paleta 3 que tiene la forma hueca se puede reducir en comparación con el de la paleta 3 que no tiene una forma hueca. En el caso en el que el grosor de la paleta 3 no sea uniforme, se produce un mal moldeo debido a variaciones en el tiempo de enfriamiento y endurecimiento de la resina, y hay un problema de baja capacidad de moldeo. Sin embargo, el grosor de la paleta 3 se hace casi uniforme, de manera tal que el tiempo de enfriamiento y endurecimiento de la resina se puede hacer casi uniforme, se puede evitar un moldeo pobre, y se puede mejorar la capacidad de moldeo.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, el turbo ventilador incluye: la placa principal en forma de disco 2; el buje

proyectado 2a formado al hacer que la porción central de la placa principal 2 se proyecte en la dirección del eje de rotación; y la pluralidad de paletas 3 cada una de las cuales tiene la forma hueca, y se proporciona con el fin de estar en la parte plana del lado de la periferia exterior de la placa principal 2 como una base en la dirección de proyección del buje 2a, la base tiene la abertura 3b. Las caras de pie 3a, 3g, 3c, y 3f en el exterior de la paleta 3 que tiene la forma hueca y las caras de pie 3da, 3db, 3dc, y 3dd en el interior o en el lado hueco de la paleta 3 se inclinan en el interior de el hueco, y el exterior de la paleta 3 y el interior hueco se estrechan desde la base. Con la configuración, el molde se puede liberar con facilidad, y se puede prevenir el daño de la paleta 3 provocado por la adhesión de la paleta 3 al molde.

Además, al hacer que el grosor de la paleta 3 sea casi uniforme, el tiempo de enfriamiento y endurecimiento de la resina se puede hacer uniforme, y se puede obtener un turbo ventilador que tiene una excelente capacidad de moldeo.

Además, por medio de la formación de la paleta 3 en forma hueca, todo el ventilador 1 se puede hacer más ligero.

La FIG. 12 es un gráfico que muestra el tiempo de moldeo del ventilador (seg.) y el valor de ruido (dB) cuando todo el ángulo θ_1 del extremo del lado del radio interno de la paleta 3a con respecto al eje de rotación, el ángulo θ_2 del extremo del lado del radio exterior de la paleta 3c con respecto al eje de rotación, el ángulo de inclinación θ_3 del hueco frontal de la paleta 3da con respecto al eje de rotación, y el ángulo de inclinación θ_4 del hueco trasero de la paleta 3db con respecto al eje de rotación se establecen en el mismo ángulo de inclinación θ , y el ángulo de inclinación θ se cambia. El eje de abscisas indica el ángulo de inclinación θ y el eje de ordenadas indica el tiempo de moldeo (seg.) y el valor de ruido (dB). El valor de ruido (dB) se midió en un punto situado justo debajo del ventilador y separado del ventilador por 2 m. El tiempo de moldeo es el tiempo correspondiente a ST2 a ST4 en el diagrama de flujo que muestra el proceso de moldeo mostrado en la FIG. 7.

El tiempo de moldeo se describirá sobre la base del gráfico que se muestra en la FIG. 12.

En el caso donde el ángulo de inclinación $\theta < 0^\circ$, la paleta 3 tiene una forma ensanchada desde el lado de la placa principal 2 hacia el lado de la cubierta 4, de manera tal que el molde no pueda ser liberado, y la configuración es imposible. En el caso en el que $\theta = 0^\circ$, es decir, en el caso en el que la paleta 3 no está inclinada con respecto al eje de rotación, la fricción entre la paleta 3 y el molde es grande. Si el molde no se libera lentamente, la paleta 3 se rompe debido a la adherencia al molde, de manera tal que es necesario mucho tiempo de moldeo. Por el contrario, por medio del empleo de los ángulos de inclinación θ , la liberación del molde se facilita, y el tiempo de liberación del molde se puede acortar. Además, el área superficial de la paleta 3 se incrementa, y el área de enfriamiento también aumenta, de manera tal que el tiempo de enfriamiento se acorta. En consecuencia, por medio del empleo de los ángulos de inclinación θ , se puede acortar el tiempo de moldeo. Cuando el ángulo de inclinación θ es 1° , el tiempo de moldeo se torna aproximadamente la mitad que en el caso en el que el ángulo de inclinación θ es 0° . Por lo tanto, cuando el ángulo de inclinación θ es 1° o más grande, el tiempo de moldeo se acorta, y la capacidad de moldeo es alta.

El valor de ruido se describirá ahora sobre la base del gráfico que se muestra en la FIG. 12.

Cuando el ángulo de inclinación θ es demasiado grande en la proporción entre el ángulo de inclinación θ y el valor de ruido, la trayectoria de flujo entre las paletas vecinas 3 y 3 se estrechan, la velocidad de aire que pasa en la trayectoria se incrementa, y aumenta el ruido. De acuerdo con el resultado de la medición en la FIG. 12, cuando el ángulo de inclinación θ es mayor que 3° , el ruido aumenta. En consecuencia, cuando el ángulo de inclinación θ se establece en el intervalo de $1^\circ \leq \theta \leq 3^\circ$, se puede mantener un valor de ruido preferido.

Como resultado, por medio del establecimiento del ángulo de inclinación θ en el intervalo de $1^\circ \leq \theta \leq 3^\circ$, se obtiene un turbo ventilador que tiene un cambio con pequeño ruido y una alta capacidad de moldeo.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, al hacer que el caras de pie 3a, 3g, 3c, y 3f en el exterior de la paleta 3 que tiene la forma hueca y las caras de pie 3da, 3db, 3dc, y 3dd en el interior o en el lado hueco de la paleta se inclinan hacia el interior del hueco, cada uno de los ángulos de inclinación θ predeterminados se establece en el intervalo de $1^\circ \leq \theta \leq 3^\circ$. Produce un efecto de que se obtiene un turbo ventilador que tiene un cambio con pequeño ruido y una alta capacidad de moldeo.

En lo anterior, la totalidad del hueco del lado del radio interno de la paleta 3dc, el hueco del lado del radio exterior de la paleta 3dd, el hueco frontal de la paleta 3da, y el hueco trasero de la paleta 3db de la paleta están inclinados hacia el interior del hueco en el mismo ángulo de inclinación θ con respecto al eje de rotación. Sin embargo, incluso cuando están inclinados en ángulos diferentes el uno del otro, se produce un efecto similar.

El extremo del lado del radio interno de la paleta 3a, el extremo del lado del radio exterior de la paleta 3c, el extremo del lado de aspiración de la paleta 3e, el lado frontal de la paleta 3f en el lado frontal en la dirección de rotación de la paleta, y el lado trasero de la paleta 3g en el lado trasero de la paleta 3 tienen un grosor casi uniforme. Sin embargo, la invención no se limita a la configuración, y pueden ser ligeramente diferentes entre sí debido a un error de moldeo y similares. En el extremo del lado del radio interno de la paleta 3a y el extremo del lado del radio exterior de la paleta 3c, ya que la anchura en la dirección de rotación es pequeña, y es difícil hacer uniformes los grosores en esta

parte. Es suficiente provocar que el grosor de la paleta 3 sea casi uniforme con la fluctuación en cierta medida. Al hacer que el grosor sea uniforme, la resina se inyecta de manera uniforme y se enfría de manera uniforme. Por lo tanto, se puede obtener un cuerpo de molde preferido.

5 En la realización, al hacer que la porción central de la paleta 3 esté en posición vertical en la dirección de proyección del buje 2a desde la base de la placa principal 2 y la inclinación de las caras de pie en el exterior de la paleta 3 y en el interior o en el lado hueco en el interior del hueco, se obtienen los efectos anteriores. En la configuración, el molde se libera en la dirección del eje de rotación y en paralelo con el eje de rotación. Por ejemplo, el molde puede ser también liberado en la dirección del eje de rotación mientras gira ligeramente el molde alrededor del eje de rotación como centro. En el caso de la liberación del molde mientras se gira, no se emplea la configuración en la que la porción central de la paleta 3 está en posición vertical en la dirección de proyección del buje 2a desde la base de la placa principal 2, sino que se emplea una forma en la que la porción central de la paleta 3 se inclina desde la base de la placa principal 2 al extremo del lado de aspiración de la paleta 3e en la dirección de rotación de liberación por un ángulo predeterminado. También en el caso de emplear la configuración en la que la paleta 3 se inclina, por medio de la inclinación de las caras de pie en el exterior de la paleta 3 y el interior o el lado hueco hacia el interior del hueco, la liberación del molde se puede llevar a cabo con facilidad, y se producen efectos similares a lo anterior.

Se describirá el turbo ventilador 1 en el que las guías 9 se forman con otra configuración. La FIG. 13 es una vista inferior del turbo ventilador 1 moldeado con otra configuración de guía. En la FIG. 13, los mismos números de referencia que los de la FIG. 3 expresan las partes iguales o correspondientes.

20 En la FIG. 13, se proporcionan las guías del orificio de refrigeración 9d, cada una formada de manera tal que rodee el orificio de refrigeración del motor 5. Por medio de la conexión de la guía 9d y la guía de buje 9a, se forma una guía integral.

25 En el turbo ventilador construido de acuerdo con lo descrito con anterioridad, parte de la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10 en el momento del moldeo fluye desde la guía de buje 9a a la guía 9d para un orificio de refrigeración y fluye además al buje 2a y la protuberancia 2c. En este momento, la resina que fluye en la guía de buje 9a se ramifica a dos direcciones en la guía del orificio de refrigeración 9d, y fluye en la guía del orificio de refrigeración 9d proporcionada alrededor del orificio de refrigeración del motor 5. Después de que la resina fluye en todo el orificio de refrigeración del motor 5, la resina se funde de nuevo con fiabilidad en el lado de la protuberancia 2c del orificio de refrigeración del motor 5, y fluye hacia la protuberancia 2c. De acuerdo con lo descrito con anterioridad, por medio del suministro de la guía de refrigeración 9d, la capacidad de flujo de la resina alrededor del orificio de refrigeración del motor 5 mejora, de manera tal que se puede mejorar la capacidad de moldeo.

30 Por medio del suministro de la guía del orificio de refrigeración 9d alrededor del orificio de refrigeración del motor 5, la resina en la guía del orificio de refrigeración 9d se endurece para permanecer alrededor del orificio de refrigeración del motor 5 como una abertura, y la periferia del orificio de refrigeración del motor 5 se hace gruesa. En consecuencia, se puede mejorar la resistencia alrededor del orificio de refrigeración del motor 5, que tiende a disminuir debido a la abertura. Por lo tanto, se obtiene un turbo ventilador que tiene durabilidad contra una rotura incluso con un impacto aplicado.

La FIG. 14 es una vista inferior del turbo ventilador 1 moldeado con otra configuración de guía adicional. En la FIG. 14, los mismos números de referencia que los de la FIG. 3 expresan las partes iguales o correspondientes.

40 En la FIG. 14, la guía de buje 9a lineal está conectada a la guía del orificio de refrigeración 9d alrededor del orificio de refrigeración del motor 5 y está conectada además a una porción gruesa superior de buje 2d. El lado de centro de rotación del orificio de refrigeración del motor 5 es la porción gruesa superior de buje 2d que es más gruesa que la porción distinta de las guías en la placa principal 2.

45 En el turbo ventilador construido de acuerdo con lo descrito con anterioridad, parte de la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10 en el momento del moldeo fluye desde la guía de buje 9a a la guía 9d para un orificio de refrigeración y fluye en forma adicional a la porción gruesa superior de buje 2d, lo que de ese modo forma la porción. De una manera similar a la configuración de la FIG. 13, la resina que fluye en la guía de buje 9a se ramifica a dos direcciones en la guía del orificio de refrigeración 9d, y fluye en la guía del orificio de refrigeración 9d proporcionada alrededor del orificio de refrigeración del motor 5. Después de que la resina fluye alrededor del orificio de refrigeración del motor 5, la resina fluye hacia la porción gruesa superior de buje 2d conectada a la periferia del orificio de refrigeración del motor 5, lo que de este modo forma la porción gruesa superior de buje 2d.

50 Al igual que la configuración de la FIG. 13, por medio del suministro de la guía del orificio de refrigeración 9d alrededor del orificio de refrigeración del motor 5, la resina en la guía del orificio de refrigeración 9d se endurece para permanecer alrededor del orificio de refrigeración del motor 5 como una abertura, y la periferia del orificio de refrigeración del motor 5 se hace gruesa. En consecuencia, se puede mejorar la resistencia alrededor del orificio de refrigeración del motor 5, que tiende a disminuir debido a la abertura. Por medio del suministro de las guías del orificio de refrigeración 9d, la capacidad de moldeo y la resistencia se pueden mejorar por medio de una mejora en la capacidad de flujo de la resina alrededor del orificio de refrigeración del motor 5. Se obtiene un turbo ventilador

que tiene durabilidad contra una rotura incluso con un impacto aplicado.

Además, en la configuración, la guía del orificio de refrigeración 9d está conectada directamente con la porción gruesa superior de buje 2d alrededor de la protuberancia, que es más gruesa que la cara de inclinación de buje. En consecuencia, la resina fluye suavemente a la porción gruesa superior de buje 2d, y la resina que fluye en la guía del orificio de refrigeración 9d fiable se funde de nuevo en el lado frontal en la dirección de flujo de resina de la orificio de refrigeración del motor 5, es decir, en el lado de la protuberancia 2c del orificio de refrigeración del motor 5, y la resina resultante de la fusión fluye a la porción gruesa superior de buje 2d. Por lo tanto, la resina se puede inyectar de manera fiable a la periferia del orificio de refrigeración del motor 5 como una abertura en una cantidad de grosor de la guía del orificio de refrigeración 9d. Por lo tanto, se puede mejorar la resistencia alrededor del orificio de refrigeración del motor 5, que tiende a disminuir debido a la abertura.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, por medio del suministro de la guía del orificio de refrigeración 9d conectada a la guía de buje 9a y formada de manera tal que rodee el orificio de refrigeración del motor 5, se puede obtener un turbo ventilador que lleva a cabo la capacidad de moldeo y la resistencia mejoradas por medio de la mejora en la capacidad de flujo de la resina alrededor del orificio de refrigeración del motor 5.

A continuación, la guía de paleta 9b se describirá en detalle. La FIG. 15 es una vista en perspectiva del turbo ventilador de acuerdo con la realización y que tiene otra configuración, visto desde abajo. La FIG. 16 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada que muestra una parte de la FIG. 15. Las FIGS. 17A y 17B y las FIGS. 18A y 18B son vistas explicativas que ilustran una paleta 3. La FIG. 17A es una vista lateral de la paleta 3 y la FIG. 17B es una sección transversal tomada a lo largo de la línea Z-Z de la FIG. 17A. La FIG. 18A es una sección transversal tomada a lo largo de la línea Y-Y de la FIG. 17B. La FIG. 18B es una vista ampliada de la porción de un círculo M en la FIG. 18A. La FIG. 19 es una vista explicativa que ilustra una parte de la cara inferior del turbo ventilador 1.

La configuración del turbo ventilador que se muestra en este caso es otra configuración de la guía de paleta 9b proporcionada alrededor de la abertura de la paleta 3b formada en la base de la paleta 3.

Por ejemplo, de acuerdo con lo mostrado en las FIGS. 15 a 18B, la guía de paleta 9b se proporciona alrededor de la abertura en la paleta 3 que tiene una forma hueca, y la guía de paleta 9b en el lado frontal en la dirección de rotación de la paleta que se denomina como una guía frontal de la paleta 9ba, y la guía de paleta 9b en el lado trasero en la dirección de rotación de la paleta se denomina una guía trasera de la paleta 9bb. La altura de la proyección desde la cara de la placa principal 2 de la guía frontal de la paleta 9ba y la desde la cara de la placa principal 2 de la guía trasera de la paleta 9bb se hacen diferentes entre sí. La altura de la proyección en la dirección del eje de rotación de la guía frontal de la paleta 9ba se ajusta para que sea mayor que la de la guía trasera de la paleta 9bb por una altura predeterminada, y la guía frontal de la paleta 9ba se hace proyectar hacia el exterior del ventilador.

Una corriente de aire C cerca de la placa principal 2 en la abertura de la paleta 3b generada en el momento en el que el ventilador 1 rota en la dirección D choca con la guía frontal de la paleta 9ba, se curva hacia afuera, dibuja una parábola, y fluye con el fin de acercarse a la placa principal 2 de nuevo en el lado de la guía trasera de la paleta 9b. La FIG. 16 es una vista ampliada que muestra este estado. Si la guía frontal de la paleta 9ba y la guía trasera de la paleta 9bb tienen la misma altura, en el momento de rotación del ventilador, el flujo alrededor de la placa principal 2 es separado de la guía frontal de la paleta 9ba y choca con la esquina de la guía trasera de la paleta 9bb, de manera tal que se produce una fluctuación de presión, lo que provoca un problema tal que se produce ruido en la banda estrecha.

Por el contrario, cuando la guía frontal de la paleta 9ba se fija para ser más alta que la guía trasera de la paleta 9bb por medio de una altura predeterminada, de acuerdo con lo mostrado en la FIG. 18B, el flujo cerca de la abertura de la paleta 3b está de acuerdo con lo mostrado por la flecha C en la FIG. 18A. En forma específica, el flujo después de salir de la guía frontal de la paleta 9ba dibuja una parábola que se curva hacia el exterior de la placa principal 2 y fluye con el fin de acercarse a la placa principal 2 de nuevo en el lado trasero en la dirección de rotación de la guía trasera de la paleta 9bb. Si la guía frontal de la paleta 9ba está dispuesta para ser más alta, la corriente de aire C se curva hacia el exterior desde la superficie de la placa principal 2, de manera tal que la distancia saliendo desde la placa principal 2 aumenta. Como resultado, un punto de re-adjunción de los cambios de corriente de aire C al lado trasero de la abertura trasera de la paleta 3b. Al hacer que la corriente de aire C se vuelva a adjuntar suavemente en el lado trasero de la abertura trasera de la paleta 3b, la corriente de aire C se puede evitar que choque con la esquina de la guía trasera de la paleta 9bb, y se puede reducir el ruido.

A medida que la guía frontal de la paleta 9ba se vuelve más gruesa, la resina fluye a la paleta 3 más suavemente. Como resultado, se puede evitar la contracción, y por otra parte, la resistencia en la guía frontal de la paleta 9ba mejora, de manera tal que la resistencia del ventilador también mejora.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, al hacer que la guía frontal de la paleta 9ba sea más alta que la guía trasera de la paleta 9bb por medio de una altura predeterminada de manera tal que sobresalga hacia el exterior del ventilador, se logra un turbo ventilador ligero, fuerte, altamente fiable y de bajo ruido, que se puede prevenir que se rompa en el momento de rotación y el transporte.

A continuación se describirá la diferencia Δt (que se muestra en la FIG. 18B) entre la altura de la guía frontal de la paleta 9ba y la altura de la guía trasera de la paleta 9bb de la guía de paleta 9b formada de manera tal que rodee la paleta 3, con respecto al diámetro de apertura máxima F de la abertura de la paleta 3b de la paleta que tiene una estructura hueca se muestra en la FIG. 19. La anchura de apertura máxima F es el diámetro de un círculo que inscribe de la abertura en la cara de la placa principal 2, y Δt denota la diferencia entre la altura de la guía frontal de la paleta 9ba y la altura de la guía trasera de la paleta 9bb.

Cuando la diferencia de altura Δt es pequeña, el flujo que sale desde la guía frontal de la paleta 9ba no dibuja una parábola que tiene una altura suficiente, pero choca con la esquina de la guía trasera de la paleta 9bb. En consecuencia, el ruido se produce debido a las fluctuaciones de presión en la abertura de la paleta 3b. Por el contrario, cuando la guía frontal de la paleta 9ba es demasiado alta, es decir, la diferencia Δt es demasiado grande, el flujo está separado por la guía frontal de la paleta 9ba, y se genera un sonido pico debido a la velocidad de rotación. De acuerdo con lo descrito con anterioridad, existe un intervalo deseable de la diferencia Δt entre la altura de la guía frontal de la paleta 9ba y la altura de la guía trasera de la paleta 9bb.

El flujo que cruza la abertura de la paleta 3b se refiere no sólo a la diferencia Δt entre la altura de la guía frontal de la paleta 9ba y la guía trasera de la paleta 9bb sino también el diámetro de apertura máxima F de la abertura de la paleta 3b. En consecuencia, se calcula la proporción ($\Delta t/F$) de la diferencia Δt entre la altura de la guía frontal de la paleta 9ba y la altura de la guía trasera de la paleta 9bb con el diámetro de apertura máxima F de la abertura de la paleta 3b. La FIG. 20 es un gráfico que muestra la proporción entre la proporción ($\Delta t/F$)% y el valor de ruido (dB) con el mismo volumen de aire. El eje de abscisas indica la $\Delta t/F$ (%) y el eje de ordenadas indica el valor de ruido (dB). El valor de ruido se midió justo por debajo del ventilador y a 2m de distancia del mismo.

Por medio de la construcción del turbo ventilador de manera tal que la proporción se encuentre por lo menos en el intervalo de $4\% \leq \Delta t/F \leq 22\%$ sobre la base del resultado de la medición que se muestra en la FIG. 20, el turbo ventilador con el ruido más bajo que en el caso en el que la altura de la proyección de la cara de la placa principal 2 de la guía frontal de la paleta 9ba y la de la guía trasera de la paleta 9bb son iguales, es decir, se obtiene $\Delta t = 0$ ($\Delta t/F = 0$).

En el caso donde $\Delta t/F < 4\%$, la diferencia Δt de las guías es pequeña con respecto al diámetro de apertura máxima F. Por lo tanto, la posibilidad de que el flujo que se aparta de la guía frontal de la paleta 9ba choque con la esquina de la guía trasera de la paleta 9bb se hace alta, y se produce una fluctuación de presión de manera tal que el ruido es generado en la banda estrecha. Por otro lado, en el caso en el que $22\% \Delta t/F$, la diferencia Δt de las alturas de proyección de las guías es grande con respecto al diámetro de apertura máxima F. Por lo tanto, el flujo que se aparta de la guía frontal de la paleta 9ba se separa, y aumenta el ruido por un sonido pico debido a la velocidad de rotación.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, por medio de la formación del turbo ventilador de manera tal que la diferencia entre la altura de proyección de la guía frontal de la paleta 9ba y la altura de proyección de la guía trasera de la paleta 9bb con respecto al diámetro de apertura máxima F de la abertura de la paleta 3b se establece en el intervalo de $4\% \leq \Delta t/F \leq 22\%$, el ruido puede ser suprimido, que se genera en la banda estrecha en el momento de rotación del ventilador ya que el flujo alrededor de la placa principal 2 está separado de la guía frontal de la paleta 9ba, choca con la esquina de la guía trasera de la paleta 9bb de manera tal que se produzca una fluctuación de presión. Un punto de re-adjunción de la corriente de aire después de salir de la guía frontal de la paleta 9ba al lado trasero en la dirección de rotación de la guía trasera de la paleta 9bb se mueve al lado trasero de la abertura trasera de la paleta 3g, de manera tal que la corriente de aire C se vuelve a adjuntar suavemente en el lado trasero de la abertura trasera de la paleta 3g. Dado que la altura de proyección de la guía frontal de la paleta 9ba no es demasiado alta, de manera tal que el flujo no esté separado por la guía frontal de la paleta 9ba, se suprime la ocurrencia de la generación de un sonido pico debido a la velocidad de rotación, y se puede prevenir el deterioro de ruido. En consecuencia, se puede lograr una reducción del ruido.

Por lo tanto, por medio de la formación del turbo ventilador de manera tal que la proporción $\Delta t/F$ de la diferencia Δt de las alturas de proyección de la guía frontal de la paleta 9ba y la guía trasera de la paleta 9bb con el diámetro de apertura máxima F de la abertura de la paleta 3b de la paleta que tiene la estructura hueca se establece en el intervalo de $4\% \leq \Delta t/F \leq 22\%$, se puede reducir el ruido.

Por medio del suministro de la configuración descrita con anterioridad del ventilador, además de las configuraciones de la abertura de la paleta 3b y la guía de paleta 9b, se pueden obtener otros efectos.

Por ejemplo, por medio del suministro de los orificios de refrigeración del motor 5 con el fin de evitar las porciones de fusión de la resina, se obtiene el turbo ventilador que tiene una alta fiabilidad en la resistencia. Por medio del suministro de la guía de buje 9a, la resina fluye con facilidad a la protuberancia 2c cerca de la parte superior de la placa principal 2, y se puede mejorar la capacidad de flujo de resina en toda la placa principal. Dado que la paleta 3 tiene la estructura hueca, se puede reducir el peso del turbo ventilador como un todo. Además, el hueco de la paleta 3d tiene la forma cónica que tiene un ángulo de inclinación de moldeo, que está inclinado en el ángulo predeterminado θ de la placa principal 2 hacia la cubierta 4, de manera tal que el molde se puede liberar con

facilidad, se puede prevenir la rotura de la paleta debido a la adhesión de la paleta 3 al molde, y la capacidad de moldeo es alta. Dado que el grosor de la paleta 3 es casi uniforme, el tiempo de enfriamiento y endurecimiento se puede hacer uniforme. Por lo tanto, en cierta medida se puede evitar la ocurrencia de un moldeo pobre provocado por irregularidades debido a variaciones en el tiempo de enfriamiento y endurecimiento.

- 5 En la realización, se ha descrito un ventilador en el que la pluralidad de paletas 3 están construidas por siete paletas y, en consecuencia, se proporcionan siete guías 9 y siete orificios de refrigeración del motor 5. Sin embargo, el número de paletas 3, el número de guías 9, y el número de los orificios de refrigeración del motor 5 no se limitan a lo anterior pero puede ser arbitrario.

- 10 Si bien el número de los orificios de refrigeración del motor 5 es el mismo que el de las guías de buje 9a, de acuerdo con lo descrito con anterioridad, el número de orificios de refrigeración del motor 5 se puede establecer para que sea más pequeño que el número de guías de buje 9a. Cuando el orificio de refrigeración del motor 5 está dispuesto en la línea de extensión de la guía de buje 9a, el orificio de refrigeración del motor 5 y la porción de fusión de la resina no se encuentran entre sí, de manera tal que la resistencia es alta. Por consiguiente, incluso en el caso donde el número de orificios de refrigeración del motor 5 se establece para que sea menor que el de las guías de buje 9a, se prefiere disponer el orificio de refrigeración del motor 5 sobre la línea de extensión de la guía de buje 9a. Por medio de la disminución del número de los orificios de refrigeración del motor 5, si bien la función de enfriar el motor disminuye, la resistencia del buje 2a del ventilador se puede aumentar.

- 15 Las FIGS. 21 a 23 muestran un ejemplo de la configuración en la que el turbo ventilador 1 descrito en la realización está montado en un acondicionador de aire. La FIG. 21 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que un acondicionador de aire está montado en el techo, visto desde una habitación. La FIG. 22 es una sección transversal vertical del acondicionador de aire. La FIG. 23 es una sección transversal horizontal del acondicionador de aire. Se describirá un ejemplo de montaje del turbo ventilador 1 en un acondicionador de aire empotrado en el techo.

- 20 El acondicionador de aire mostrado en la FIG. 21 es un aparato de acondicionador de aire empotrado en el techo y se enfrenta a una habitación 19 a través de un panel decorativo 13 que tiene una forma casi cuadrada. En una porción central del panel decorativo 13, está dispuesta una rejilla de aspiración 13a como un puerto de aspiración de aire al cuerpo del acondicionador de aire, y un filtro 20 para eliminar el polvo de aire que pasa a través de la rejilla de aspiración 13a. El panel decorativo 13 también tiene puertos de expulsión del panel 13b formados a lo largo de los lados del panel decorativo 13. Cada uno de los puertos de expulsión del panel 13b tiene una veleta en la dirección del viento 13c.

- 25 De acuerdo con lo mostrado en la FIG. 22, un cuerpo del acondicionador de aire 12 está dispuesto con una placa superior 12c hacia arriba por la habitación 19, placas laterales 12d están unidas a los lados de la placa superior 12c, y está montado de manera tal que el lado inferior se abre a la habitación 19. Un puerto de aspiración del cuerpo 12a en la porción central de la cara inferior del cuerpo del acondicionador de aire 12 está dispuesto de manera tal que se comunica con la rejilla de aspiración 13a del panel decorativo 13. Los puertos de expulsión del cuerpo 12b dispuestos alrededor del puerto de aspiración del cuerpo 12a están dispuestos de manera tal que se comuniquen con los puertos de expulsión del panel 13b. El cuerpo del acondicionador de aire 12 tiene en el mismo el ventilador 1, una boca de campana 14 que forma una trayectoria de aire de aspiración del turbo ventilador, y un motor 8 para hacer girar el ventilador 1.

- 30 Un intercambiador de calor 15 está dispuesto en una trayectoria de aire de descarga que se extiende desde una parte entre las paletas como una parte de soplado de la corriente de aire en el ventilador 1 a los puertos de expulsión del panel 13b. El intercambiador de calor 15 tiene aletas de aluminio 15a y tubos de transferencia de calor 15b. El intercambiador de calor 15 tiene una configuración que la pluralidad de aletas de aluminio 15a tiene cada una, una forma rectangular, que se extiende en la dirección de altura del cuerpo del acondicionador de aire 12, es decir, en la dirección vertical están apiladas a intervalos predeterminados y los tubos de transferencia de calor 15b en una pluralidad de etapas penetran las aletas en la dirección de la pila.

- 35 De acuerdo con lo mostrado en la FIG. 23, el intercambiador de calor 15 está formado casi en forma de C de manera tal que rodee el lado de la periferia del turbo ventilador 1. Para los tubos de transferencia de calor 15b en uno de los dos extremos del intercambiador de calor 15 que tienen casi una forma de C, una cabecera 16 para ajustar una cantidad de refrigerante a cada uno de los tubos de transferencia de calor 15b, un distribuidor 17, y tubos de conexión 18 que conectan el distribuidor 17 con la unidad exterior se adjuntan. Un refrigerante, tal como dióxido de carbono se hace circular en los tubos de transferencia de calor 15b.

- 40 Por medio del acondicionador de aire construido de acuerdo con lo descrito con anterioridad, cuando el turbo ventilador 1 gira en la dirección de rotación D, el aire de la habitación 19 pasa a través de la rejilla de aspiración 13a del panel decorativo 13 y el filtro 20 y el polvo se retira del aire. El aire resultante pasa a través del puerto de aspiración del cuerpo 12a y la boca de campana 14 y es aspirado en el turbo ventilador 1. El aire pasa entre las paletas 3 del turbo ventilador 1 y se descarga hacia el intercambiador de calor 15. El aire interior es el intercambiado por calor con el refrigerante que fluye en los tubos de transferencia de calor 15b en el momento de pasar a través del intercambiador de calor 15, lo que de este modo lleva a cabo el intercambio de calor para la calefacción,

refrigeración, o similares, o deshumidificación. Después de eso, cuando el aire sopla hacia del puerto de expulsión del cuerpo 12b y los puertos de expulsión del panel 13b en la habitación 19, la dirección del aire está controlada por las veletas en la dirección del viento 13c.

5 En el momento de transportar el acondicionador de aire, por lo general, el acondicionador de aire se mantiene de manera tal que la dirección del eje de rotación del turbo ventilador 1 sea perpendicular, es decir, el vástago giratorio del motor del ventilador 8 es perpendicular. En forma específica, el cuerpo del acondicionador de aire 12 se carga en un camión o similar, y se lleva en un estado donde la placa superior del cuerpo 12c se convierte en una cara inferior o el lado de la boca de campana 14 del cuerpo del acondicionador de aire 12 se convierte en la cara inferior.

10 Por medio del montaje del turbo ventilador 1 de acuerdo con la realización del acondicionador de aire empotrado que se muestra en las FIGS. 21 a 23, se producen los siguientes efectos.

Por medio de la mejora en la capacidad de moldeo del turbo ventilador 1, el turbo ventilador 1 se puede hacer más delgado y ligero, y se puede reducir el peso de todo el producto. Dado que se ha mejorado la fiabilidad de resistencia, se puede evitar que el turbo ventilador 1 se dañe por medio de un impacto tal como la vibración en el momento de transporte. La fiabilidad de producto del acondicionador de aire también se puede mejorar.

15 En el turbo ventilador 1 en el que los orificios de refrigeración del motor 5 y las paletas 3 están dispuestas en pasos desiguales, el flujo turbulento liberados de los orificios de refrigeración del motor 5 en el exterior del turbo ventilador 1 y el flujo de soplado de las paletas 3 no tienen periodicidad. Por lo tanto, se puede reducir el ruido debido a la velocidad de rotación del ventilador, y se puede lograr una reducción del ruido. Al montar el ventilador 1 en el acondicionador de aire, también se reduce el flujo turbulento que fluye hacia fuera desde el ventilador 1 al puerto de expulsión del panel 13b. En consecuencia, el ruido en el ventilador 1 se reduce y, además, el ruido en el
20 acondicionador de aire se puede reducir aún más, por lo que se obtiene un acondicionador de aire silencioso. Dado que el intercambio de calor se lleva a cabo con el refrigerante en el intercambiador de calor 15 en un estado donde se reduce el flujo turbulento, se obtiene un acondicionador de aire eficiente.

25 La presente invención no está limitada al acondicionador de aire empotrado que se muestra en las FIGS. 21 a 23. Si bien el acondicionador de aire que tiene puertos de expulsión del panel 13b en las cuatro direcciones en el techo se ha descrito en este caso, se pueden proporcionar dos puertos de expulsión del panel 13b en dos direcciones de manera tal que se enfrenten entre sí. El acondicionador de aire puede no estar montado en su totalidad en un rebaje en el techo, sino que se puede montar en un estado en el que se proyecta hacia abajo desde la superficie del techo. El acondicionador de aire no se limita a un tipo de montaje en el techo, sino que también puede ser un tipo de
30 montaje en pared. Por medio de la aplicación del turbo ventilador de acuerdo con la realización de un acondicionador de aire que tiene otra configuración en la que está montado el turbo ventilador, de una manera similar a la anterior, se puede evitar la rotura de un ventilador durante el transporte del producto, y se obtiene un acondicionador de aire silencioso y ligero con bajo ruido, una alta calidad del producto, y además es muy fácil de llevar.

35 De acuerdo con lo descrito con anterioridad, por medio de la configuración que incluye por lo menos uno cualquiera de los turbo ventiladores descritos en la realización y un intercambiador de calor, en la cual el aire aspirado desde un puerto de aspiración por el turbo ventilador se intercambia por calor con un refrigerante en el intercambiador de calor, y por medio del soplado del aire resultante desde un puerto de expulsión, se obtiene un aparato de acondicionador de aire ligero con una alta fiabilidad en la resistencia y que además logra una reducción del ruido.

40 La invención no se limita al acondicionador de aire, sino que también se puede aplicar a un ventilador de ventilación y un filtro de aire que incluye cada uno un turbo ventilador, y se pueden obtener efectos similares a los anteriores.

De acuerdo con la presente invención, se pueden obtener los siguientes efectos.

45 La pluralidad de guías de buje 9a, que están conectadas a los puertos de inyección de resina 10 y se extienden linealmente en la dirección radial del ventilador con un grosor mayor que el de la cara inclinada del buje 2a de la placa principal, se proporcionan en intervalos predeterminados de la cara lateral en el lado del motor de la placa principal 2. Cuando la resina fluye desde las guías de buje 9a a la porción gruesa superior de buje 2d cerca de la protuberancia más gruesa que la cara inclinada del buje en el momento del moldeo, la porción de fusión de la resina A no está conectada al orificio de refrigeración del motor 5 como una abertura que tiene una baja resistencia frente a un impacto, sino que está formada entre los orificios de refrigeración del motor 5. En consecuencia, la resina fluye
50 con facilidad a la protuberancia 2c para mejorar la capacidad de moldeo, y la porción de fusión de la resina formada en la placa principal 2 se puede acortar. Por lo tanto, incluso si se aplica un impacto en la dirección axial (dirección vertical en la FIG. 1B) del turbo ventilador 1 en el momento del transporte o similar de manera tal que se produzca una grieta en el peor de los casos, el turbo ventilador es resistente a la rotura. Se pueden lograr una capacidad de moldeo mejorada y una alta fiabilidad contra un impacto del turbo ventilador.

55 Los orificios de refrigeración del motor 5 están dispuestos cerca de los extremos del lado del centro del ventilador 9a1 de las guías de buje 9a, y por lo menos el número de los orificios de refrigeración del motor 5 y el número de las guías de buje 9a son iguales. Además, los extremos del lado del radio interno de la paleta 3a están dispuestos cerca de los extremos del lado del radio exterior del ventilador 9a2 de las guías de buje 9a. Las guías de buje 9a y las

guías de paleta 9b formadas de manera tal que rodeen las aberturas 3b de las paletas 3 están conectados entre sí a través de la guías de conexión 9c, de manera tal que la porción de fusión de la resina A hecha de la resina que fluye desde las guías de buje 9a se forma entre los orificios de refrigeración del motor 5 con fiabilidad. Como resultado, incluso si se aplica un impacto en la dirección axial (dirección vertical en la FIG. 1B) del turbo ventilador 1 en el momento de transporte o similar de manera tal que se produzca una grieta en el peor de los casos, el turbo ventilador es resistente a las roturas. Se pueden alcanzar una capacidad de moldeo mejorada y una alta fiabilidad contra un impacto del turbo ventilador. Dado que la guía de buje 9a y la guía de paleta 9b no están formadas integralmente, se puede ajustar la cantidad de inyección de la resina inyectada desde el puerto de inyección de resina 10 entre la guía de buje 9a y la guía de paleta 9b. Por lo tanto, se puede evitar la ocurrencia de una cavidad y el grosor localmente pequeño debido al flujo desigual, y por lo tanto se puede prevenir el deterioro de la resistencia. Dado que la resina fluye con mayor facilidad debido a las guías de paleta 9b, se puede reducir el grosor de la paleta 3, y se puede aumentar el grosor de la parte de conexión de la paleta 3 y la placa principal 2 en la que se concentra el estrés. De este modo, se puede llevar a cabo tanto una mejora en la capacidad de moldeo como una mejora en la resistencia del turbo ventilador por medio de la mejora en la capacidad de flujo de la resina.

Dado que las guías de buje lineales vecinas 9a están formadas de manera tal que no se superponen entre sí, la principal dirección de la corriente de la resina es la dirección radial de manera tal que la dirección del flujo es menos complicado en comparación con el caso convencional en el que las nervaduras que forman las guías para un puerto de inyección de resina 10 son numerosos, la porción de fusión de la resina A se puede hacer más clara, se puede reducir el número de porciones de fusión de la resina A, se puede simplificar el diseño del molde, se puede evitar la ocurrencia de una cavidad y el grosor localmente pequeño debido al flujo desigual, y se puede prevenir el deterioro de la resistencia del turbo ventilador.

Dado que la guía de buje 9a se proyecta hacia el lado del conducto de aire externo del ventilador 7 de la placa principal, la guía de buje 9a también puede servir como una guía de aire para inducir el flujo G hacia el orificio de refrigeración del motor 5. Con la configuración, el aire que fluye en la superficie del motor del ventilador 8, que está montado en el lado del conducto de aire externo del ventilador 7 del buje 2a y fijado al turbo ventilador 1 por medio de la protuberancia 2c, aumenta, con el fin de enfriar el motor con mayor facilidad. Por lo tanto, el control de protección de la temperatura para hacer frente al aumento de la temperatura del motor se hace innecesaria y, además, también se puede prevenir la rotura del motor debido a la alta temperatura.

El puerto de inyección de resina proporcionado cerca del extremo del lado del radio interno de la paleta y la guía de paleta formada de manera tal que rodee la abertura del lado de la placa principal de la paleta que tiene la forma hueca están conectados entre sí a través de la guía de conexión. El hueco del lado del radio interno de la paleta, el hueco del lado del radio exterior de la paleta, la superficie hueca frontal de la paleta, y la superficie hueca trasera de la paleta del hueco de la paleta son caras inclinadas en un ángulo arbitrario θ con respecto al eje de rotación. El extremo del lado del radio interno de la paleta, el extremo del lado del radio exterior de la paleta, el extremo del lado de aspiración de la paleta, y el extremo del lado frontal de la paleta en el lado frontal y el extremo del lado trasero de la paleta en el lado trasero en la dirección de rotación de la paleta están formados de manera tal que tengan casi el mismo grosor en toda la paleta. La paleta y el hueco de la paleta se forman de manera tal que se estreche desde la placa principal hacia la cubierta. Dado que la paleta tiene una estructura hueca, se puede reducir el peso de la paleta. Debido al grosor casi uniforme, se suprime la ocurrencia de un moldeo pobre provocado por las variaciones en el tiempo de enfriamiento y endurecimiento de la resina debido a un grosor de la paleta no uniforme, de manera tal que la capacidad de moldeo sea alta. Además, dado que cada uno de la paleta y el hueco de la paleta tiene una forma cónica en un ángulo de inclinación de moldeo, que está inclinado en el ángulo predeterminado desde la placa principal hacia la cubierta, el molde se puede liberar con facilidad, se puede prevenir la rotura de la paleta debido a la adhesión de la paleta al molde y la capacidad de moldeo es alta.

En un turbo ventilador hecho de una resina termoplástica que incluye: una placa principal en forma de disco que tiene un buje proyectado formado al hacer una porción central de manera tal que cubra un motor, una pluralidad de orificios de refrigeración del motor formados en el buje, para la comunicación del motor y el interior del ventilador, y una protuberancia como una parte de fijación a un vástago giratorio de un motor, que se proporciona en la porción central del buje; una pluralidad de paletas; y una cubierta para el acoplamiento de la pluralidad de paletas para formar una pared de entrada de aire, una pluralidad de guías de buje, cada una de las cuales está conectada a un puerto de inyección de resina formado en una parte plana de la placa principal cerca del extremo del lado del radio interno de la paleta, hecho más grueso que la cara inclinada de la placa principal, y ampliado linealmente en la dirección radial del ventilador, se proporciona en intervalos predeterminados en la cara lateral del lado del motor de la placa principal. Las guías de buje se forman de este modo en el que una porción de fusión de la resina formada entre las guías de buje vecina no está conectada por lo menos a los orificios de refrigeración del motor. El hueco del lado del radio interno de la paleta, el hueco del lado del radio exterior de la paleta, la superficie hueca frontal de la paleta, y la superficie hueca trasera de la paleta del hueco de la paleta son caras inclinadas en un ángulo arbitrario θ con respecto al eje de rotación. El extremo del lado del radio interno de la paleta, el extremo del lado del radio exterior de la paleta, el extremo del lado de aspiración de la paleta, y el extremo del lado frontal de la paleta en el lado frontal y el extremo del lado trasero de la paleta en el lado trasero de la dirección de rotación de la paleta están formados de manera tal que tengan casi el mismo grosor en toda la paleta. La paleta y el hueco de la paleta están formados de manera tal que se estrechen desde la placa principal hacia la cubierta. Dadas las guías de buje, la capacidad de flujo de la resina en el buje y la placa principal es alta, y la capacidad de moldeo es alta. Dado que las

- guías de buje están formadas de manera tal que la porción de fusión de la resina no se comunique con por lo menos los orificios de refrigeración del motor, se evita la rotura del ventilador provocada por un impacto en el momento del transporte o similares. Dado que la paleta tiene una estructura hueca, se puede reducir el peso del turbo ventilador como un todo. Debido al grosor casi uniforme, se suprime la ocurrencia de un moldeo pobre provocado por las variaciones en el tiempo de enfriamiento y endurecimiento de la resina debido a un grosor de la paleta no uniforme, de manera tal que la capacidad de moldeo sea alta. Además, dado que cada uno de la paleta y el hueco de la paleta tiene una forma cónica en un ángulo de inclinación de moldeo, que está inclinado en el ángulo predeterminado desde la placa principal hacia la cubierta, el molde se puede liberar con facilidad, se puede evitar la rotura de la paleta debido a la adhesión de la paleta al molde, y la capacidad de moldeo es alta.
- Además, debido a la reducción en el peso de las paletas, se reduce el peso de la porción periférica exterior del turbo ventilador con relación al centro de rotación del turbo ventilador. En consecuencia, se reduce la resistencia centrífuga en el momento de rotación, se reduce la tensión aplicada en la raíz de la paleta en la placa principal, y se puede mejorar la resistencia. Por lo tanto, se puede prevenir la rotura del turbo ventilador en el momento de la rotación. Como resultado, se obtiene un peso ligero y una alta fiabilidad del turbo ventilador que tiene alta capacidad de moldeo y resistencia.
- El hueco del lado del radio interno de la paleta, el hueco del lado del radio exterior de la paleta, la superficie hueca frontal de la paleta, y la superficie hueca trasera de la paleta del hueco de la paleta son caras inclinada en un ángulo de inclinación θ de 1° a 3° con respecto al eje de rotación. El extremo del lado del radio interno de la paleta, el extremo del lado del radio exterior de la paleta, el extremo del lado de aspiración de la paleta, y el extremo del lado frontal de la paleta en el lado frontal y el extremo del lado trasero de la paleta en el lado trasero en la dirección de rotación de la paleta están formados de manera tal que tengan casi el mismo grosor en toda la paleta. La paleta y el hueco de la paleta están formados de manera tal que se estrechen desde la placa principal hacia la cubierta. Dado que la paleta tiene una estructura hueca, el peso se puede reducir. Debido al grosor casi uniforme, se suprime la ocurrencia de un moldeo pobre provocados por las variaciones en el tiempo de enfriamiento y endurecimiento de la resina debido a un grosor de la paleta no uniforme, de manera tal que la capacidad de moldeo sea alta. Además, dado que cada uno de la paleta y el hueco de la paleta tiene una forma cónica en un ángulo de inclinación de moldeo, que está inclinado en el ángulo predeterminado a partir de la placa principal hacia la cubierta, el molde se puede liberar con facilidad, se puede evitar la rotura de la paleta debido a la adhesión de la paleta al molde, y la capacidad de moldeo es alta. Un cambio de ruido es por lo menos pequeño y no se deteriora. Como resultado, cuando por lo menos el ángulo de inclinación θ es de 1° a 3° , se obtiene un turbo ventilador con un pequeño cambio de ruido y alta capacidad de moldeo.
- Los ángulos de paso del montaje σ en la dirección circunferencial de las paletas 3 se establecen como ángulos de paso desiguales y, en forma simultánea, los ángulos de paso y en la dirección circunferencial de los orificios de refrigeración del motor 5 son ángulos de paso desiguales en correspondencia con las paletas 3. Las guías de buje 9a que se extienden linealmente en la dirección radial desde el centro de rotación del ventilador O también están dispuestos en pasos desiguales en correspondencia con las paletas 3 y los orificios de refrigeración del motor 5. Un puerto de inyección de resina 10, la guía de buje 9a, la guía de paleta 9b, y el orificio de refrigeración del motor 5 se disponen casi en la misma disposición. En consecuencia, las condiciones de moldeo casi no cambian, se pueden prevenir la ocurrencia de una cavidad y el grosor localmente pequeño debido al flujo desigual, y se puede impedir el deterioro de la resistencia del turbo ventilador. Dado que los orificios de refrigeración del motor 5 y las paletas 3 están dispuestos en la misma disposición, el flujo turbulento E2 desde el conducto de aire externo del ventilador 7 al conducto de aire interno del ventilador 6 a través del orificio de refrigeración del motor 5 no choca directamente con la paleta 3, el turbo ventilador no está sometido en gran medida a las fluctuaciones de presión de manera tal que el ruido puede ser reducido.
- La resina que fluye hacia fuera desde el puerto de inyección de resina 10 fluye desde la guía de buje 9a hacia la guía del orificio de refrigeración 9d y fluye a la protuberancia 2c. Dado que la guía del orificio de refrigeración 9d se encuentra alrededor del orificio de refrigeración del motor 5, después de que la resina fluye dentro, la resina se fusiona de nuevo en el lado trasero en la dirección de flujo de la resina del orificio de refrigeración del motor, y la resina fusionada fluye a la protuberancia 2c. En consecuencia, a diferencia de la técnica convencional en la que no hay guía del orificio de refrigeración alrededor del orificio de refrigeración y la resina no se re-fusiona con facilidad en el lado trasero en la dirección de flujo de la resina del orificio de refrigeración, se puede mejorar la resistencia alrededor del orificio de refrigeración del motor 5, que tiende a disminuir debido a la abertura. Como resultado, se lleva a cabo una mejora tanto en la capacidad de moldeo como en la resistencia por medio de la mejora en la capacidad de flujo de la resina alrededor del orificio de refrigeración del motor, y se obtiene un turbo ventilador que es resistente a la rotura incluso cuando se aplica un impacto.
- Cuando la proporción de $t1/t2$ se encuentra en el intervalo de 1,1 a 2, y la proporción de $t2/t0$ se encuentra en el intervalo de 1,1 a 2, en el que $t1$ denota el grosor máximo de la guía de buje 9a, $t2$ denota el grosor máximo de la guía de paleta 9b, y $t0$ denota el grosor mínimo de la otra porción de la placa principal 2, el tiempo de moldeo se puede acortar en comparación con el caso en el que los grosores son iguales ($t1/t0, t2/t0=$). La cantidad de producción se puede aumentar en el mismo tiempo, la electricidad necesaria para una máquina de moldeo también se puede reducir, y se puede ahorrar energía.

La guía frontal de la paleta que corresponde a la cara lateral en la dirección de rotación de la paleta de la guía de paleta formada de manera tal que rodee la abertura en el lado exterior de la placa principal de la paleta que tiene una estructura hueca tiene una altura mayor que la guía trasera de la paleta correspondiente a la cara lateral en el lado opuesto en la dirección de rotación de la paleta y está formada de manera tal que sobresalga al exterior del ventilador. En consecuencia, se puede suprimir el ruido, que se genera en la banda estrecha en el momento de la rotación ya que el flujo alrededor de la placa principal está separado de la guía frontal de la paleta, choca con la esquina de la guía trasera de la paleta, por lo que se produce una fluctuación de presión. Un punto de re-adjunción de la corriente de aire después de apartarse de la guía frontal de la paleta al lado trasero en la dirección de rotación de la guía trasera de la paleta se mueve al lado trasero de la abertura de la paleta de manera tal que la corriente de aire se vuelve a adjuntar suavemente. Por lo tanto, se puede reducir el ruido.

En un turbo ventilador hecho de una resina termoplástica que incluye: una placa principal en forma de disco que tiene un buje proyectado formado al hacer una porción central de manera tal que cubra un motor, una pluralidad de orificios de refrigeración del motor formados en el buje para la comunicación entre el motor y el interior del ventilador, y una protuberancia como una pieza de fijación fijada a un eje de rotación de un motor, que se proporciona en la porción central del buje; una pluralidad de paletas; y una cubierta para el acoplamiento de la pluralidad de paletas para formar una pared de entrada de aire, una pluralidad de guías de buje, cada una de las cuales está conectada a un puerto de inyección de resina formado en una porción plana de la placa principal cerca del extremo del lado del radio interior de la paleta, hecho más grueso que la cara inclinada de la placa principal, y se extiende linealmente en la dirección radial del ventilador, se proporciona en intervalos predeterminados en la cara lateral del lado del motor de la placa principal. Las guías de buje están formadas de este modo que una porción de fusión de la resina formada entre las guías de buje vecinas no está conectada por lo menos a los orificios de refrigeración del motor. El hueco del lado del radio interno de la paleta, el hueco del lado del radio exterior de la paleta, la superficie hueca frontal de la paleta, y la superficie hueca trasera de la paleta del hueco de la paleta son caras inclinadas en un ángulo arbitrario θ con respecto al eje de rotación. El extremo del lado del radio interno de la paleta, el extremo del lado del radio exterior de la paleta, el extremo del lado de aspiración de la paleta, y el extremo del lado frontal de la paleta en el lado frontal y el extremo del lado trasero de la paleta en el lado trasero en la dirección de rotación de la paleta están formados de manera tal que tengan casi el mismo grosor en toda la paleta. La paleta y el hueco de la paleta se forman de manera tal que se estrechen desde la placa principal hacia la cubierta. La guía de paleta formada de manera tal que rodee la abertura en el exterior de la placa principal de la paleta que tiene la estructura hueca está conectada a través de la guía de conexión. La guía frontal de la paleta que corresponde a la cara lateral en la dirección de rotación de la paleta de la guía de paleta tiene una altura mayor que la de la guía trasera de la paleta que corresponde a la cara lateral en el lado opuesto en la dirección de rotación de la paleta y está formada de manera tal que sobresalga al exterior del ventilador. Debido a las guías de buje, la capacidad de flujo de resina en el buje y la placa principal es alta, y la capacidad de moldeo es alta. Dado que las guías de buje se forman de manera tal que la porción de fusión de la resina no esté conectada a por lo menos los orificios de refrigeración del motor, se previene la rotura del ventilador provocada debido a un impacto en el momento del transporte o similares. Dado que la paleta tiene una estructura hueca, se puede reducir el peso del turbo ventilador como un todo. Debido a grosor casi uniforme, se suprime la ocurrencia de un moldeo pobre provocado por las variaciones en el tiempo de enfriamiento y endurecimiento de la resina debido a un grosor de la paleta no uniforme, de manera tal que la capacidad de moldeo sea alta. Además, dado que cada uno de la paleta y el hueco de la paleta tiene una forma cónica en un ángulo de inclinación de moldeo, que está inclinado en el ángulo predeterminado a partir de la placa principal hacia la cubierta, el molde se puede liberar con facilidad, se puede evitar la rotura de la paleta debido a adhesión de la paleta al molde, y la capacidad de moldeo es alta. El ruido se puede suprimir, que se genera en la banda estrecha en el momento de rotación, ya que el flujo alrededor de la placa principal está separado de la guía frontal de la paleta, choca con la esquina de la guía trasera de la paleta, de manera tal que lo que se produzca una fluctuación de presión. Un punto de re-adjunción del flujo de aire después de apartarse de la guía frontal de la paleta al lado trasero en la dirección de rotación de la guía trasera de la paleta se mueve al lado trasero de la abertura de la paleta de manera tal que la corriente de aire se vuelva a adjuntar suavemente. Por lo tanto, el ruido se puede reducir. Dado que la guía frontal de la paleta se vuelve más gruesa, la resina fluye a la paleta suavemente en el momento del moldeo, y se puede prevenir la contracción. Por otra parte, se mejora la resistencia en la guía frontal de la paleta, de manera tal que también se mejore la resistencia del turbo ventilador. Como resultado, se puede obtener un turbo ventilador de peso ligero, fuerte, y con bajo nivel de ruido que se puede evitar que se rompa en el momento de rotación y transporte.

El turbo ventilador está formado de manera tal que la proporción $\Delta t/F$ de la diferencia Δt entre la altura de la guía frontal de la paleta $9ba$ y la altura de la guía trasera de la paleta $9bb$ con respecto al diámetro de apertura máxima F de la abertura de la paleta $3b$ se encuentre en el intervalo de 4% a 22%. En el momento de rotación, el ruido se puede suprimir, que se genera en la banda estrecha ya que el flujo alrededor de la placa principal está separado de la guía frontal de la paleta, choca con la esquina de la guía trasera de la paleta de manera tal que se produzca una fluctuación de presión. Un punto de re-adjunción del flujo de aire después de apartarse de la guía frontal de la paleta al lado trasero en la dirección de rotación de la guía trasera de la paleta se mueve al lado trasero de la abertura de la paleta, de manera tal que la corriente de aire se vuelva a adjuntar suavemente en el lado trasero de la abertura trasera de la paleta, de manera tal que se puede reducir el ruido. Se suprime un sonido pico debido a la velocidad de rotación, que se genera por medio de la separación del flujo en la guía frontal de la paleta con un grosor demasiado grande, y se puede prevenir el deterioro de ruido. En consecuencia, se puede lograr una reducción del ruido.

REIVINDICACIONES

1. Un turbo ventilador (1) que comprende:
una placa principal en forma de disco (2);
5 un buje proyectado (2a) formado por medio de la proyección de una porción central de la placa principal (2) en una dirección del eje de rotación; y
una pluralidad de paletas (3) cada una de las cuales está dispuesta verticalmente de manera tal que quede ubicada en la dirección de proyección del buje (2a) por el uso de una parte plana del lado de la periferia exterior de la placa principal (2) como base, y tiene una forma hueca con una abertura en la base, caracterizado por que:
10 las caras de pie exteriores enteras (3a, 3c, 3f, 3g) en el exterior de la paleta (3) y las caras de pie interiores enteras (3dc, 3dd, 3da, 3db) en el interior del hueco de la paleta (3) se inclinan hacia el interior del hueco desde la base hasta la dirección de proyección.
2. El turbo ventilador (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el grosor de la paleta (3) es uniforme.
3. El turbo ventilador (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
15 en el que las caras de pie en el exterior de la paleta (3) que tienen la forma hueca y el interior del hueco están inclinadas hacia el interior del hueco en ángulos de inclinación predeterminados con respecto al eje de rotación, y cada uno de los ángulos de inclinación predeterminados θ se encuentra en el intervalo de $1^\circ \leq \theta \leq 3^\circ$.
4. Un acondicionador de aire que comprende:
el turbo ventilador (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3; y
un intercambiador de calor (15),
20 en el que el aire aspirado desde un puerto de aspiración por el turbo ventilador (1) está intercambiado por calor con un refrigerante en el intercambiador de calor (15), y se permite que el aire resultante sople hacia fuera desde un puerto de expulsión.

FIG. 1

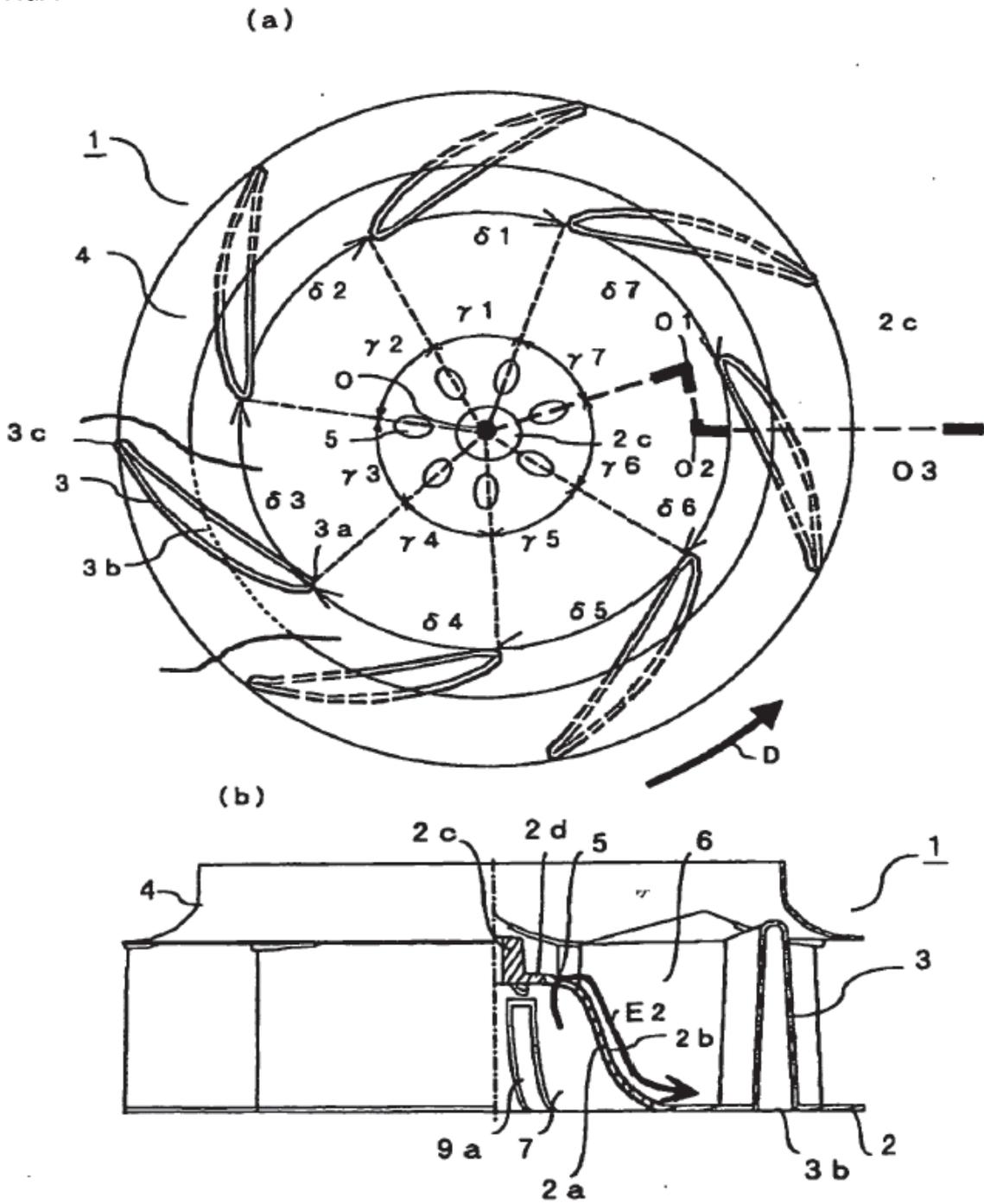


FIG. 2

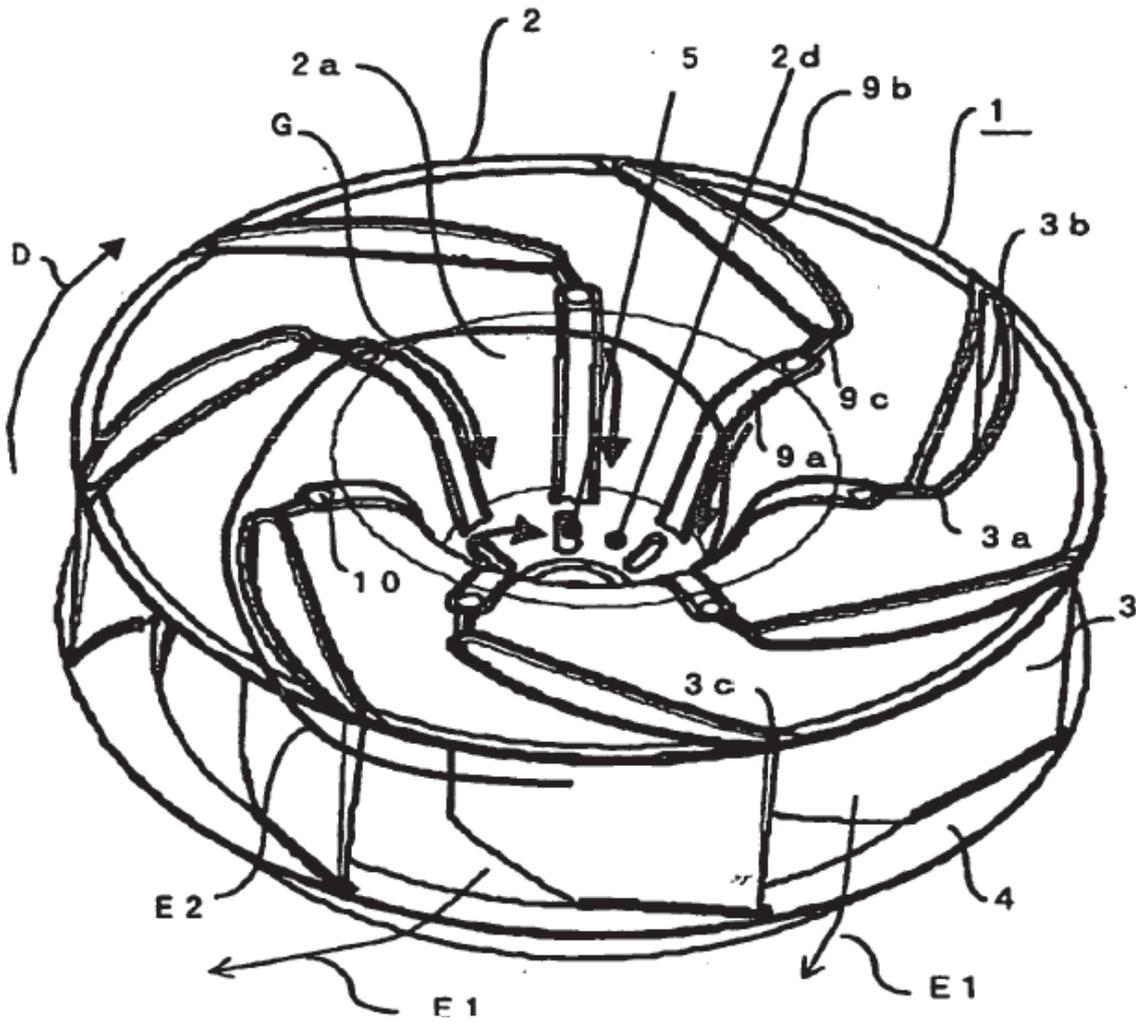


FIG. 3

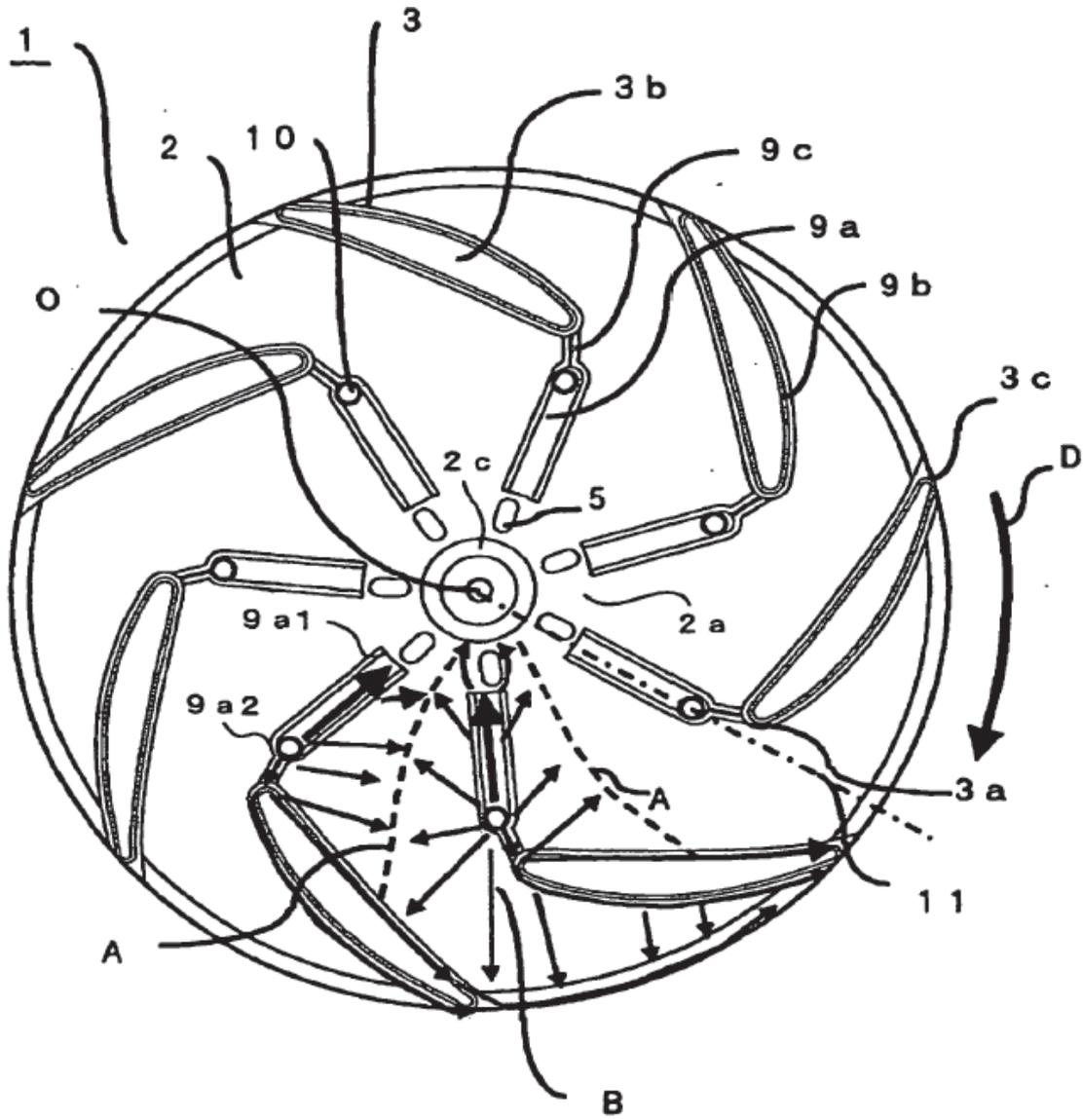


FIG. 4

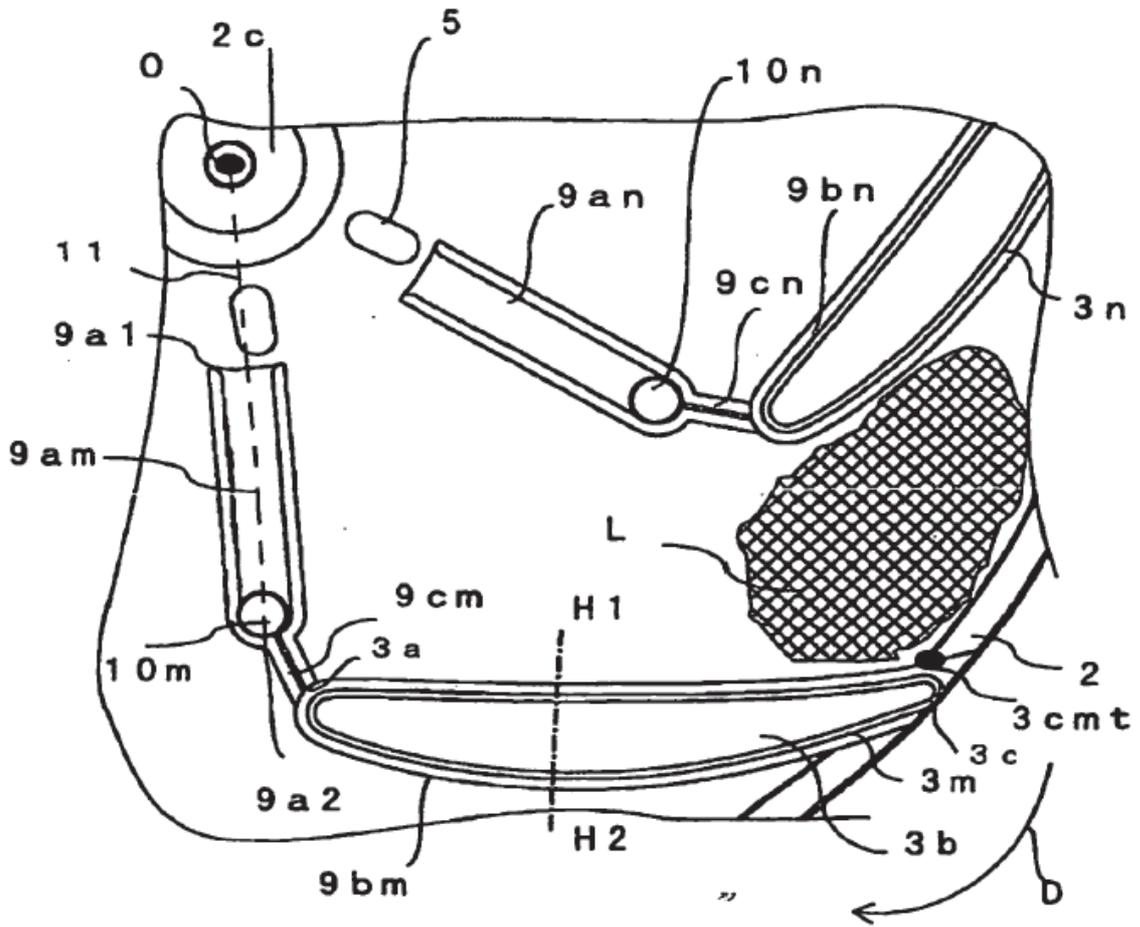


FIG. 5

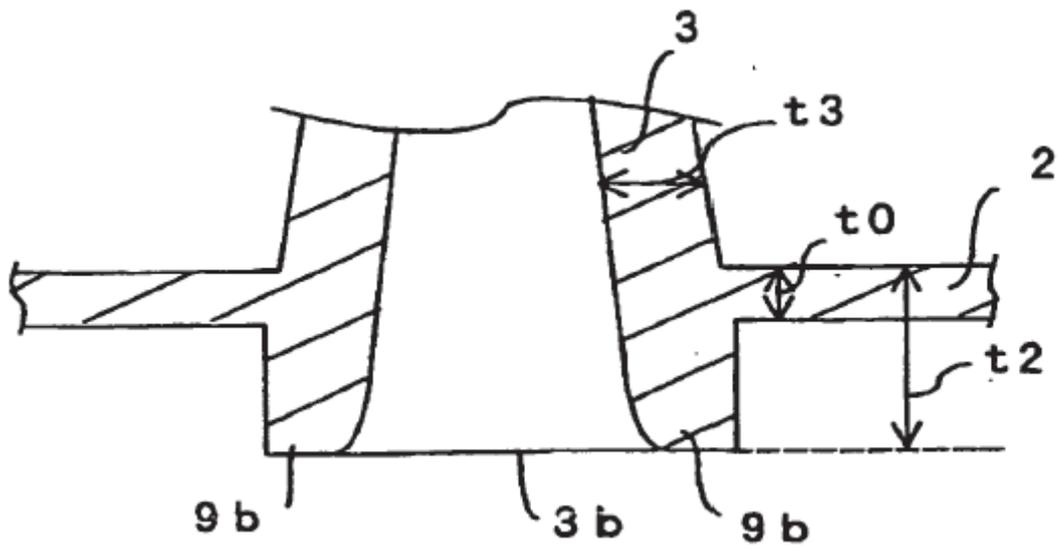


FIG. 6

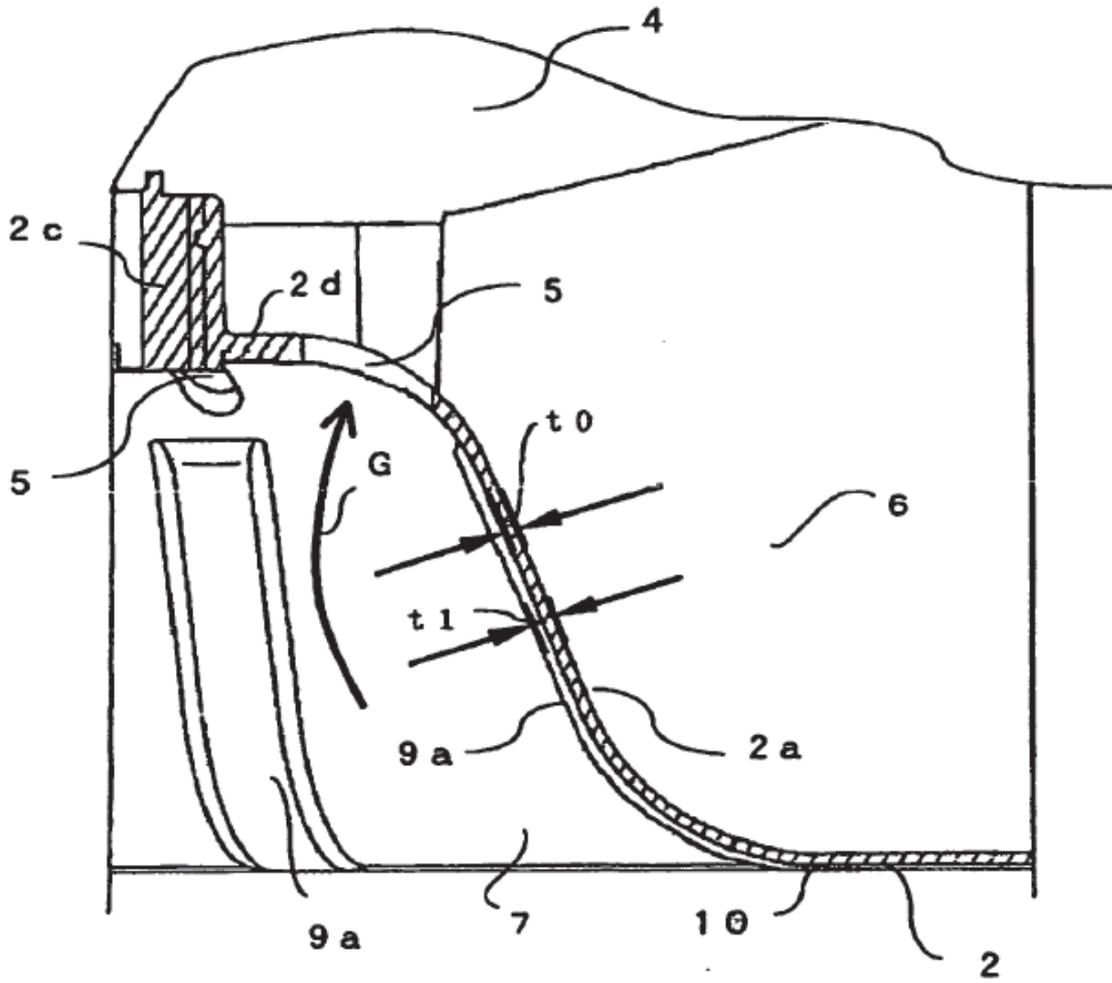


FIG. 7

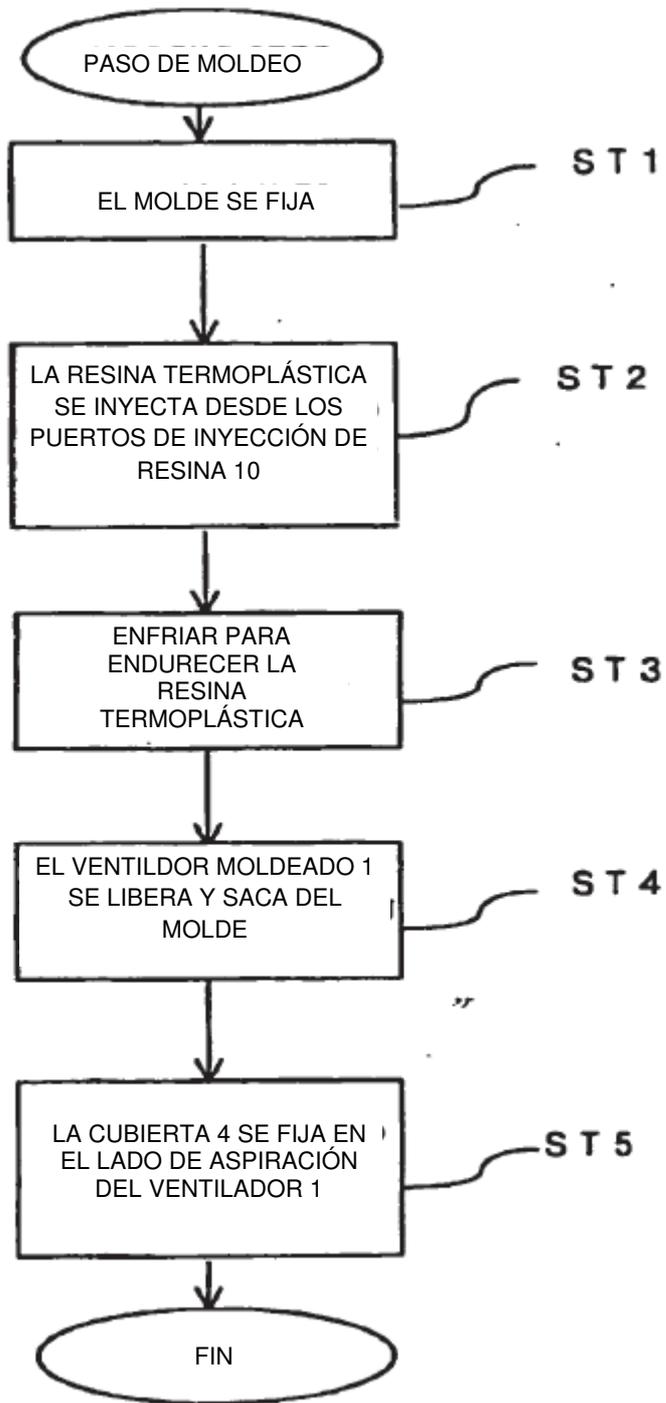


FIG. 8

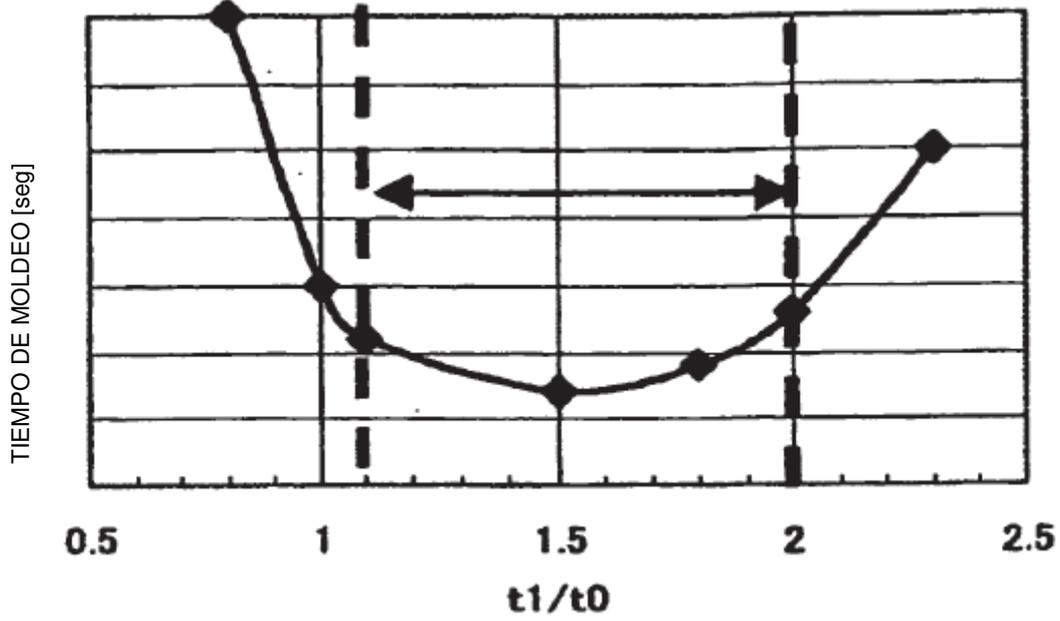


FIG. 9

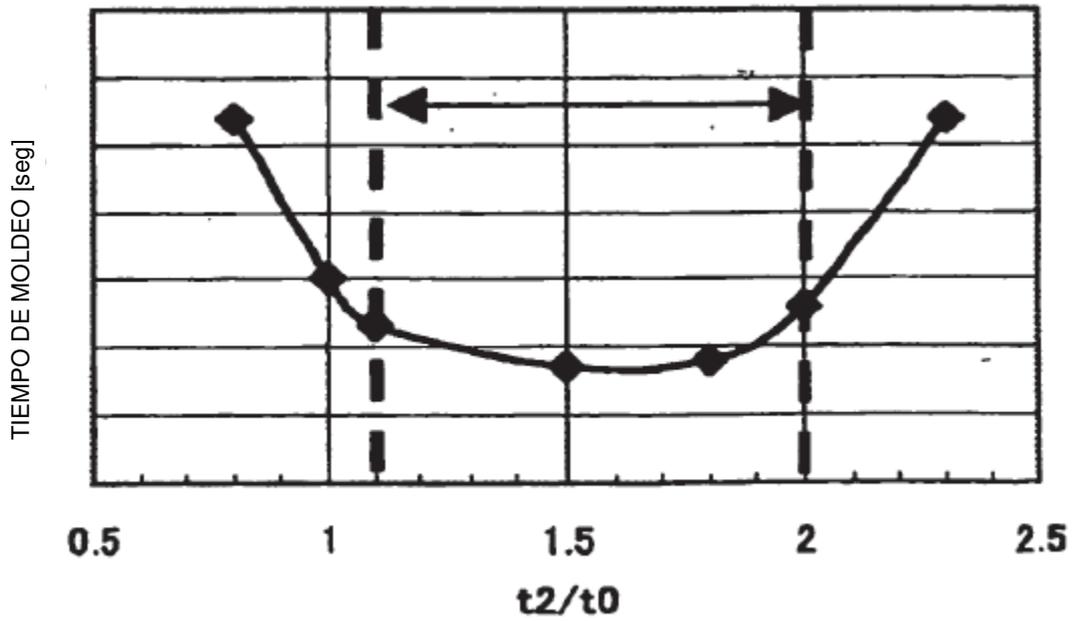


FIG. 11

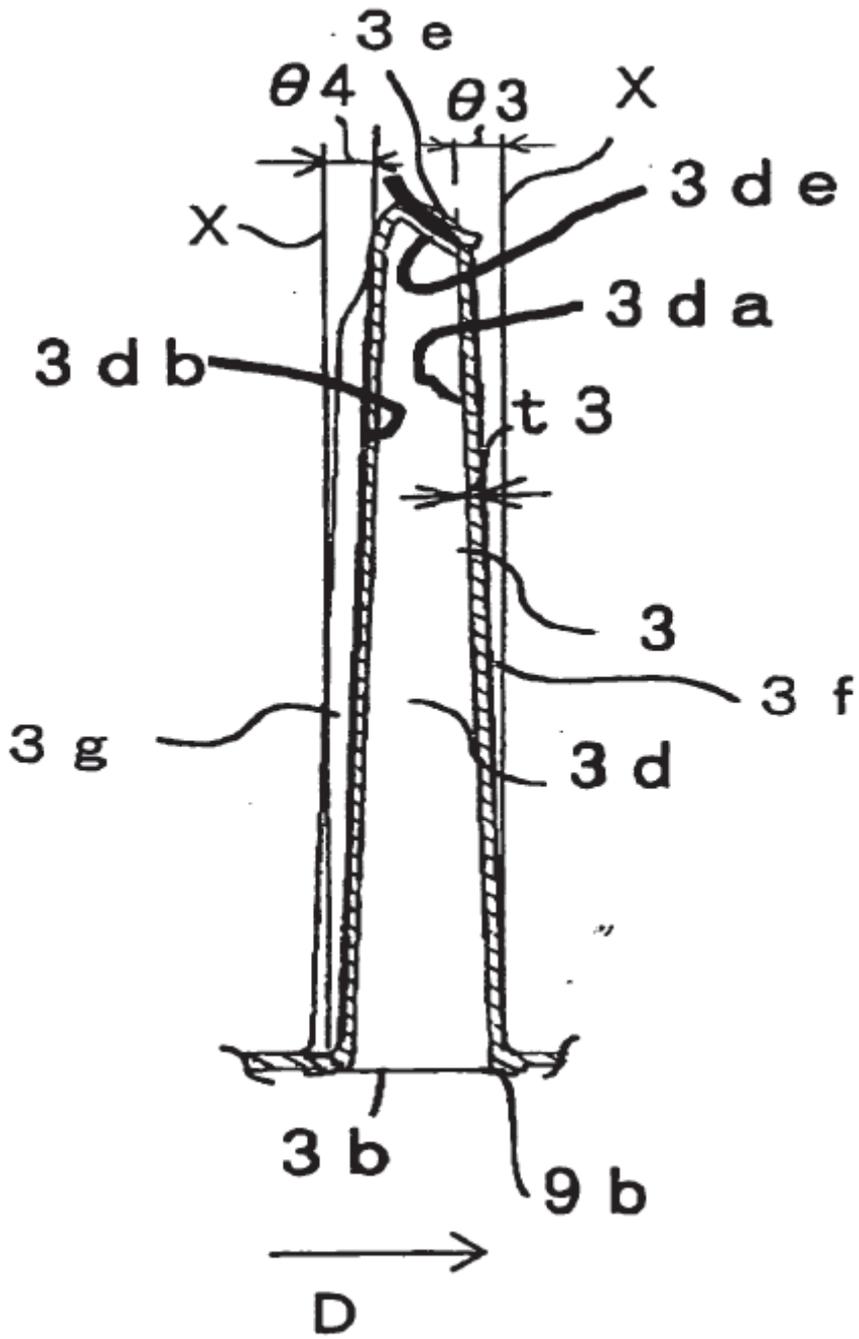


FIG. 12

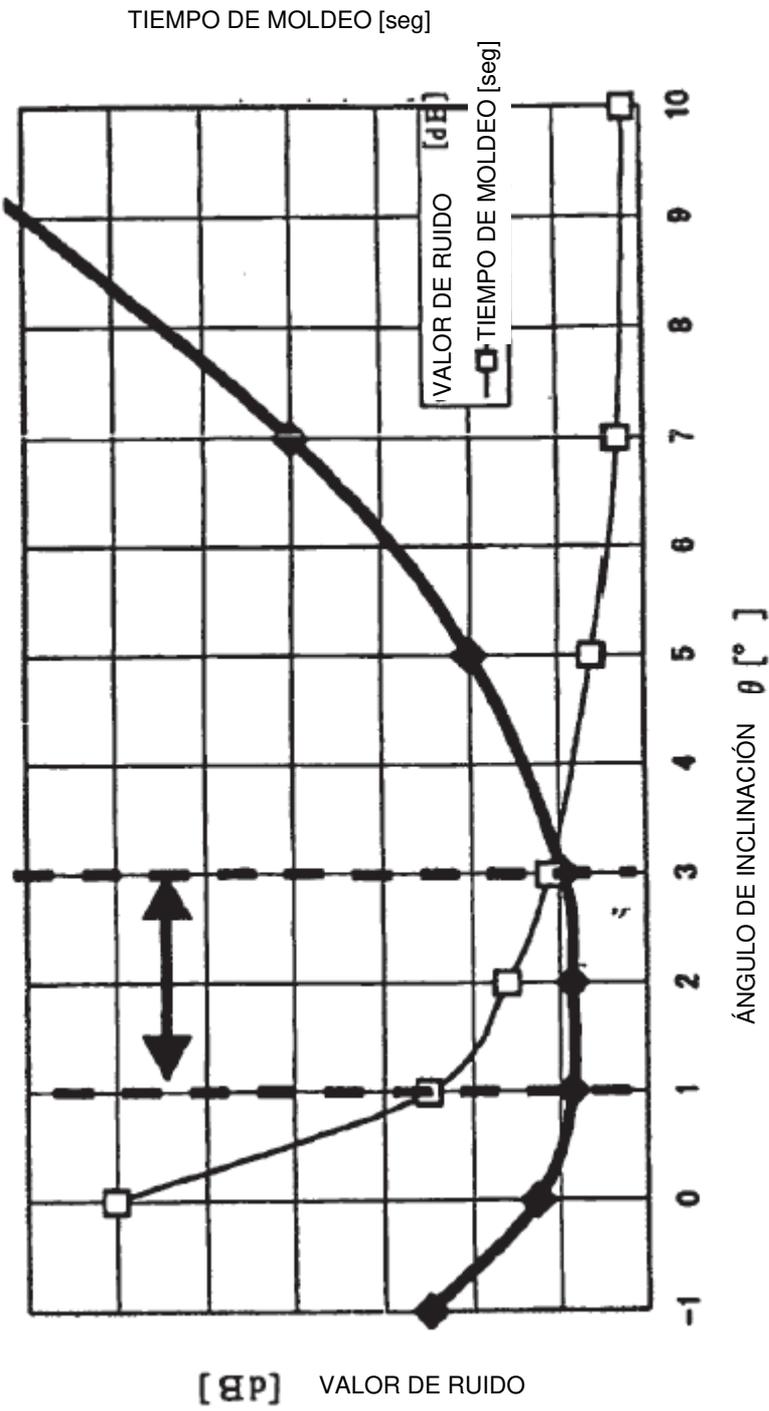


FIG. 13

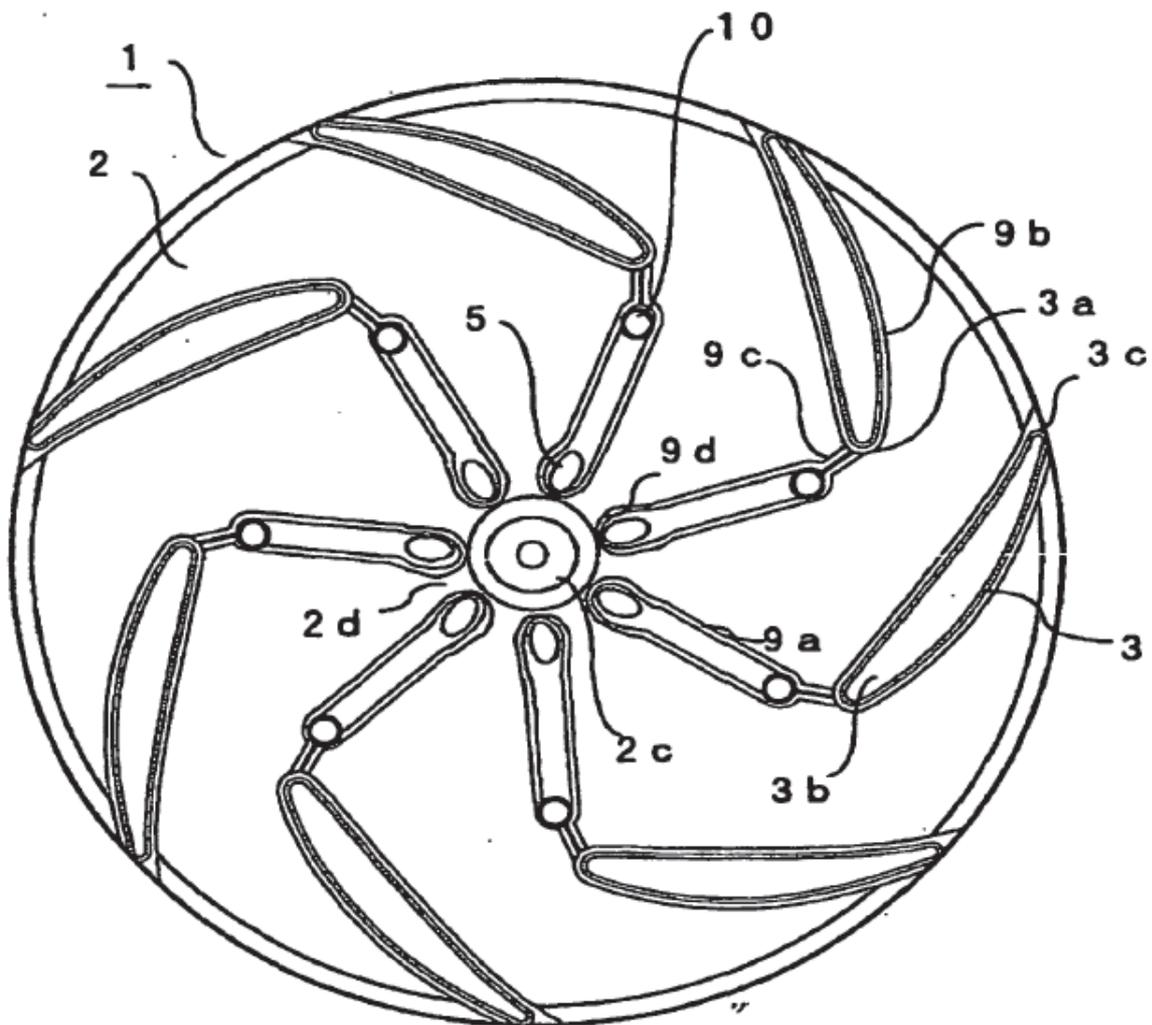


FIG. 14

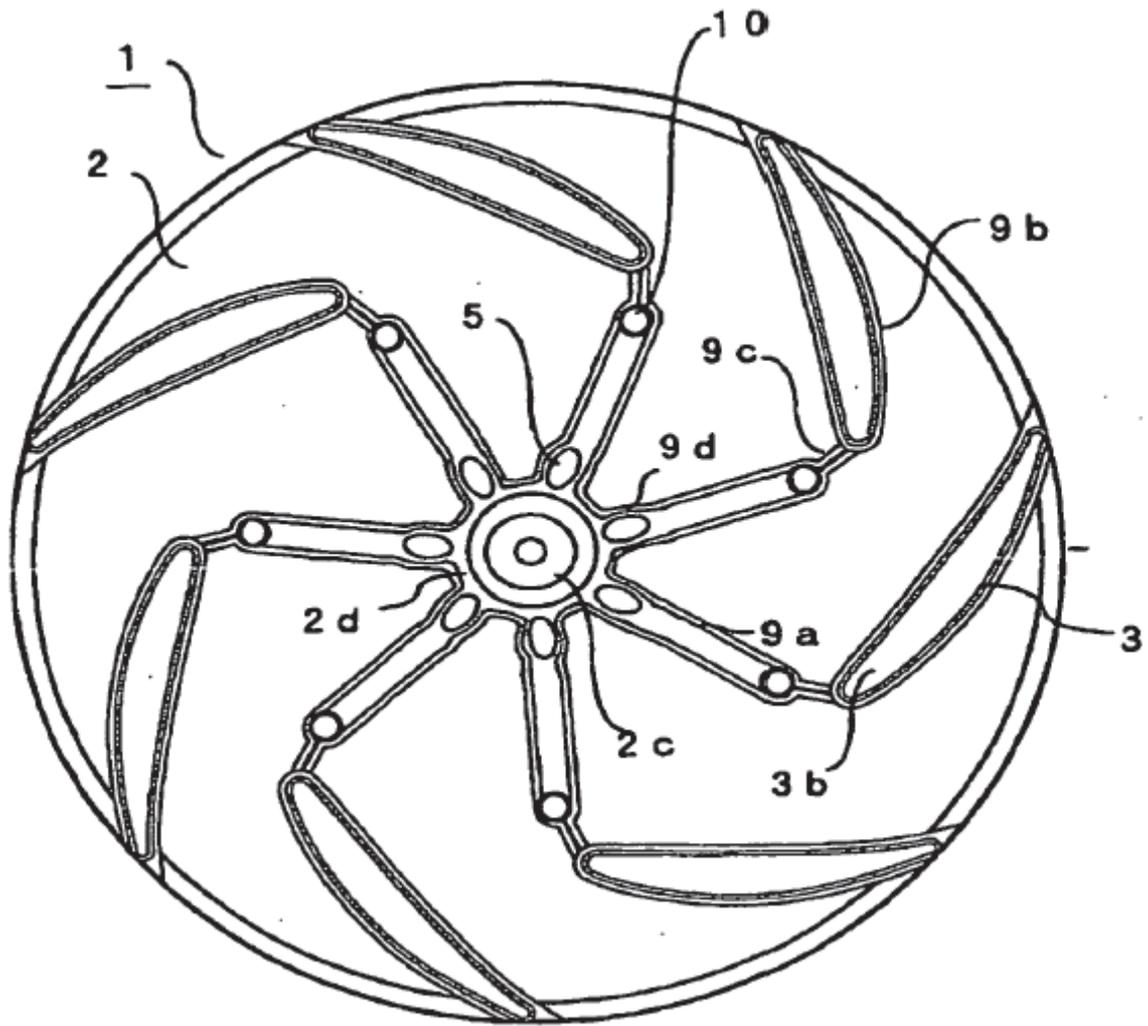


FIG. 15

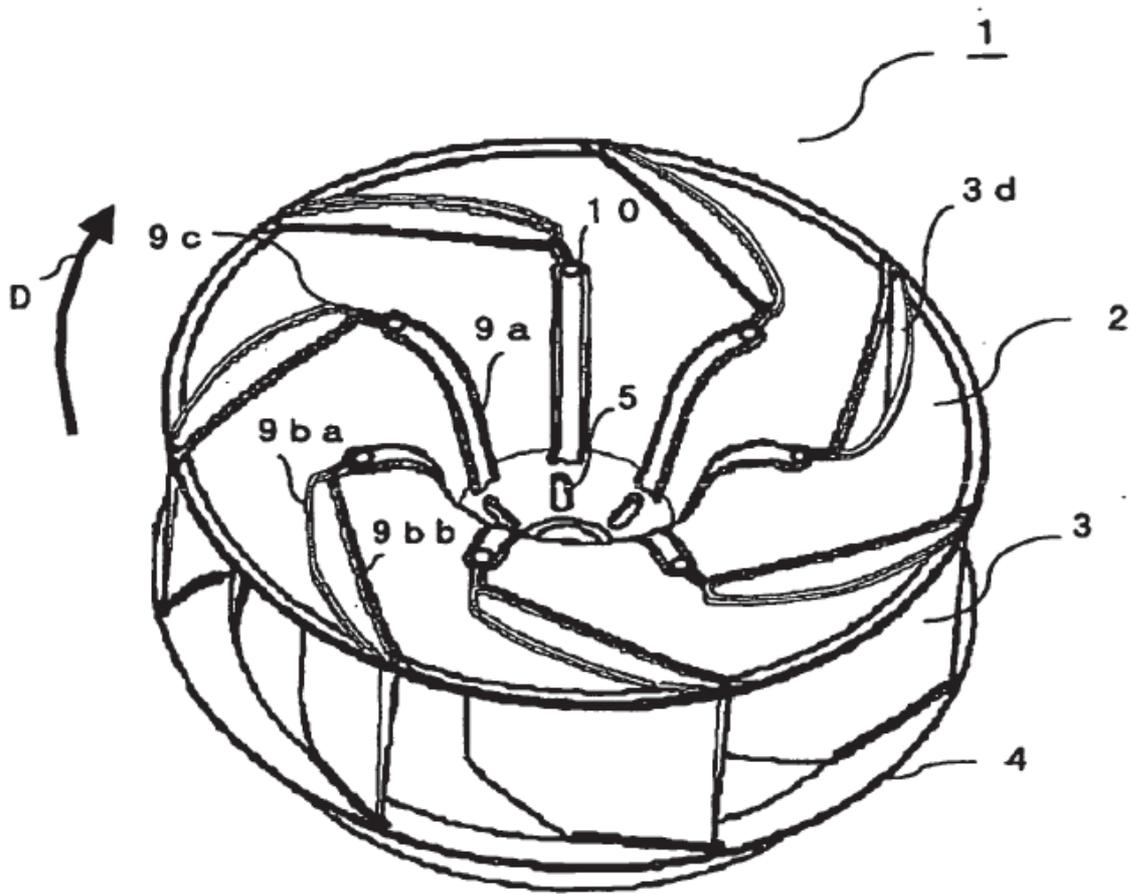


FIG. 16

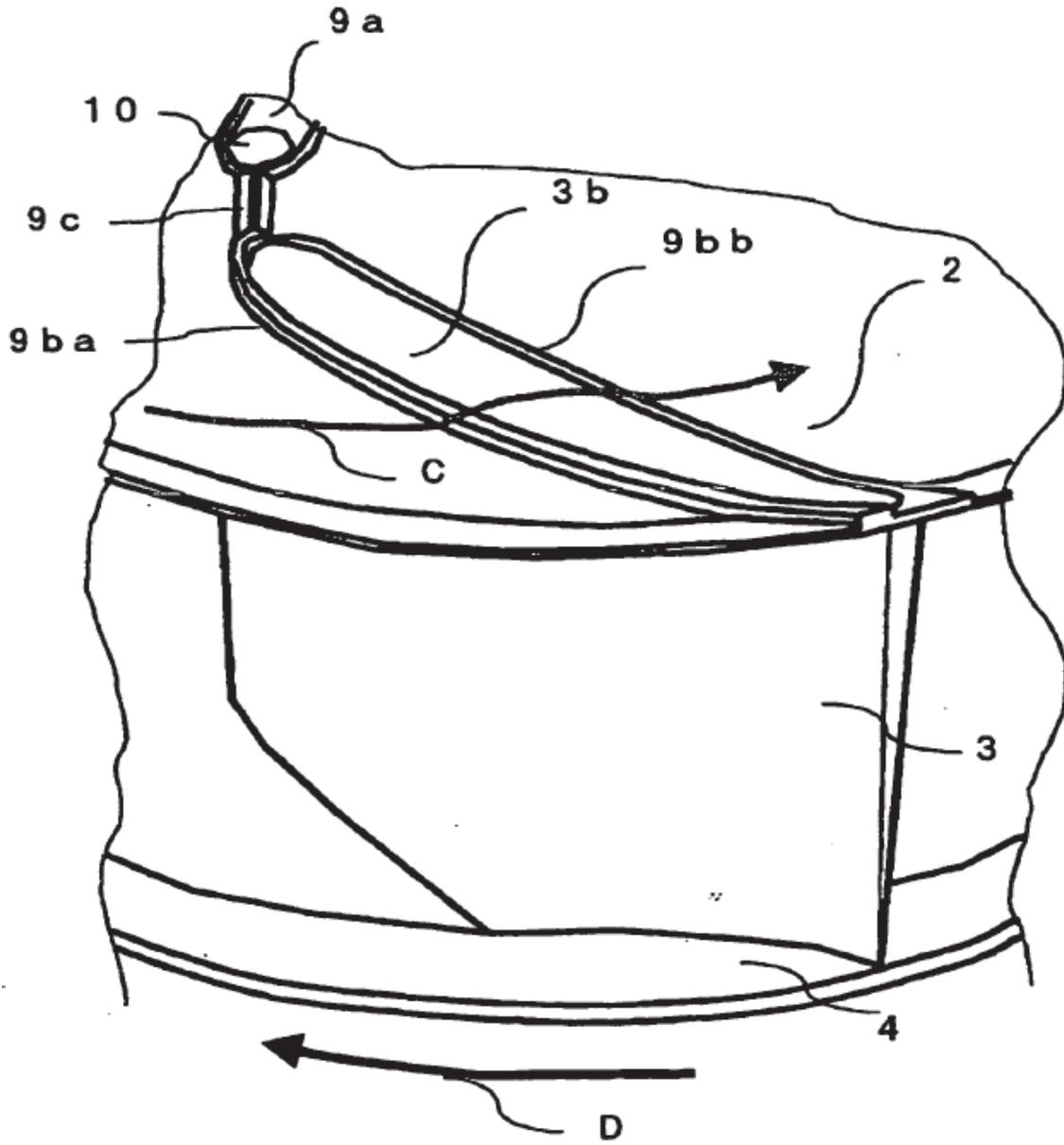


FIG. 18

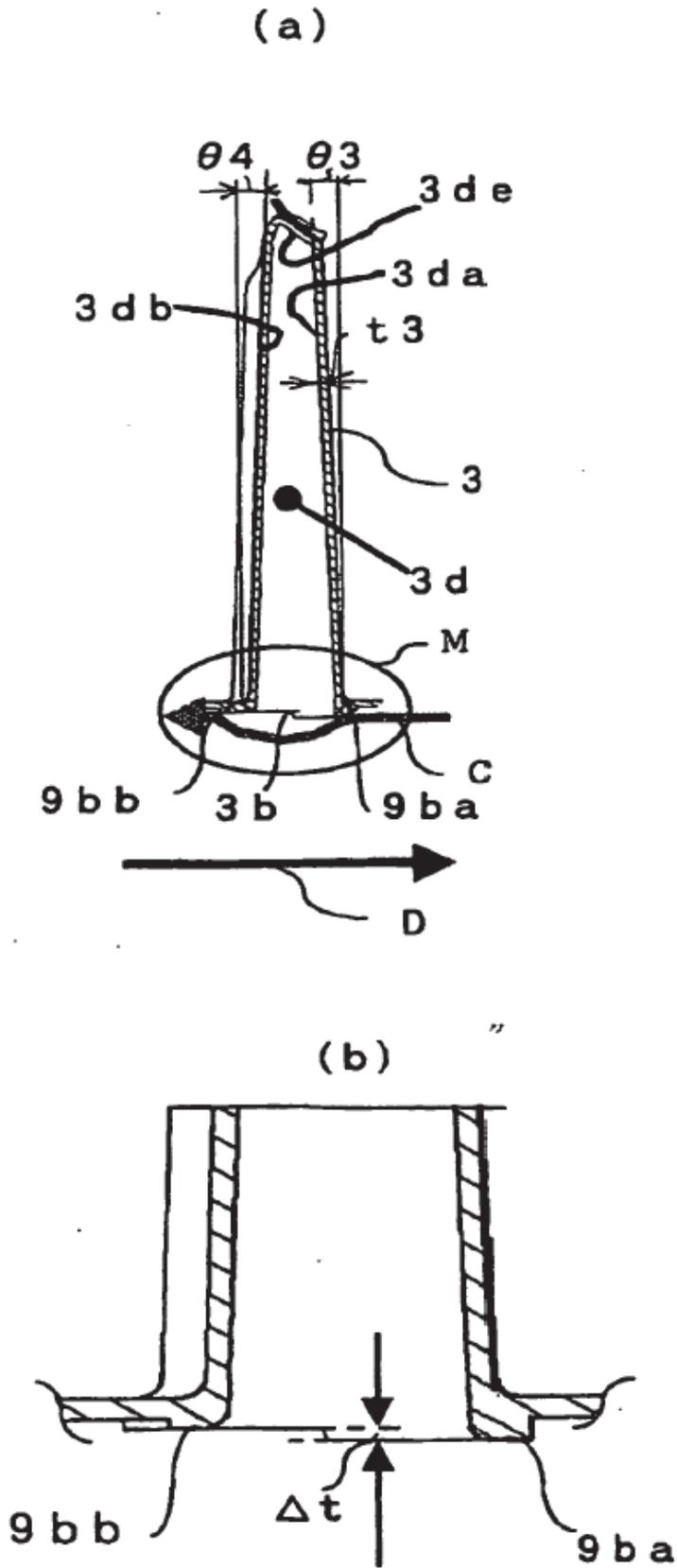


FIG. 19

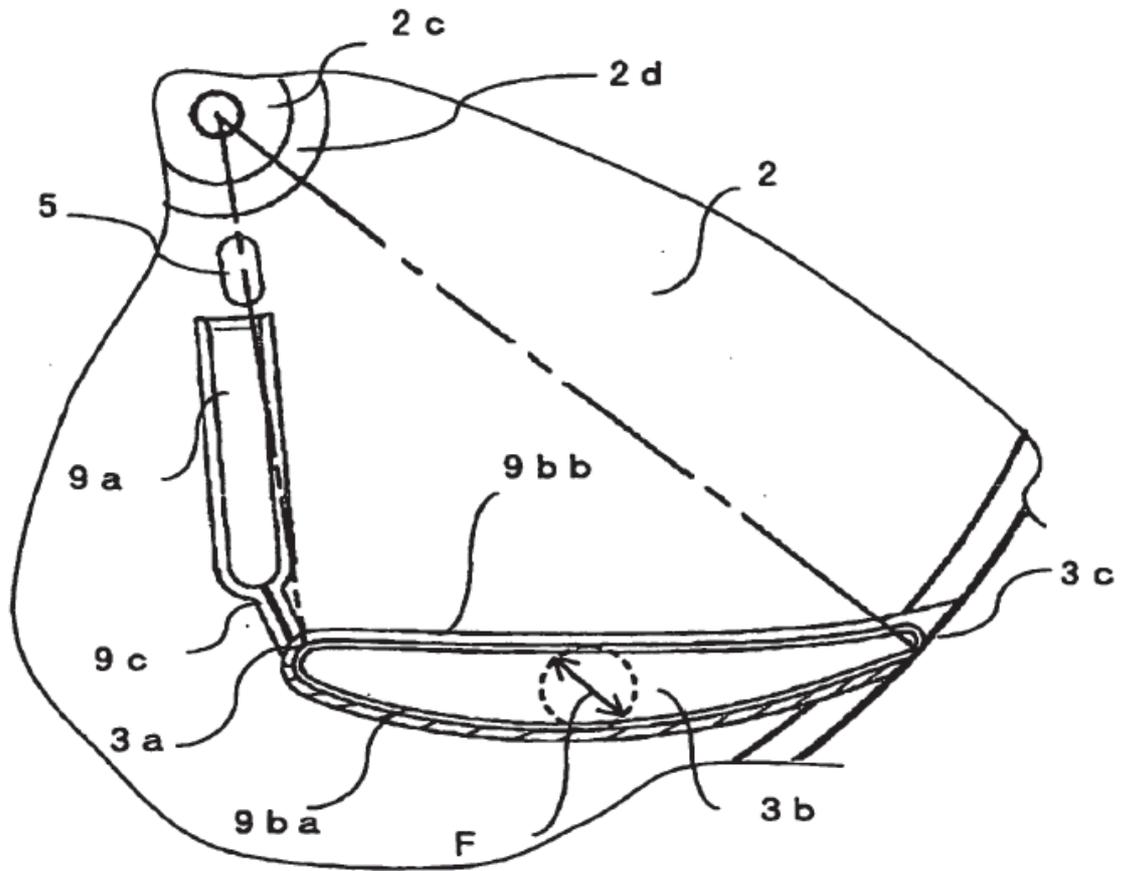


FIG. 20

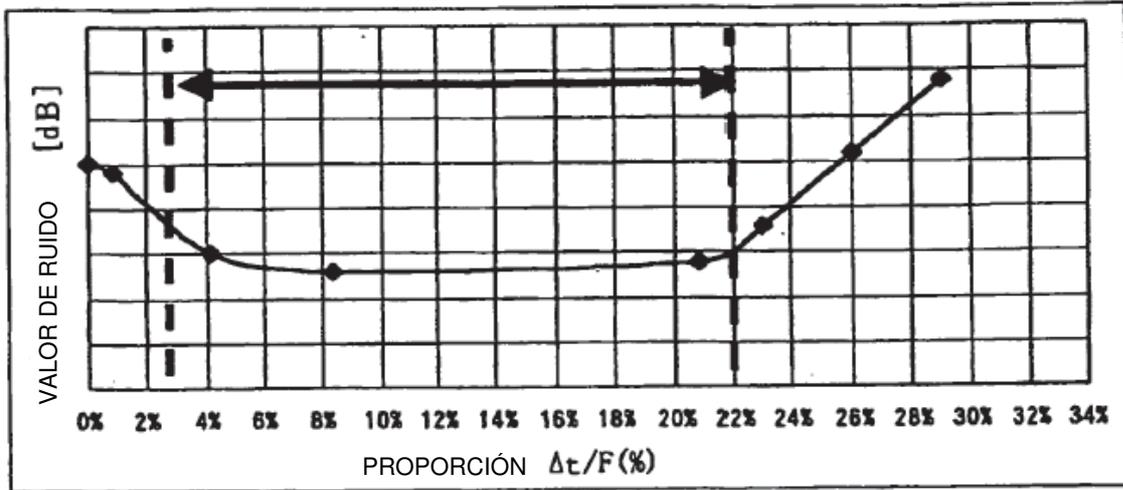


FIG. 21

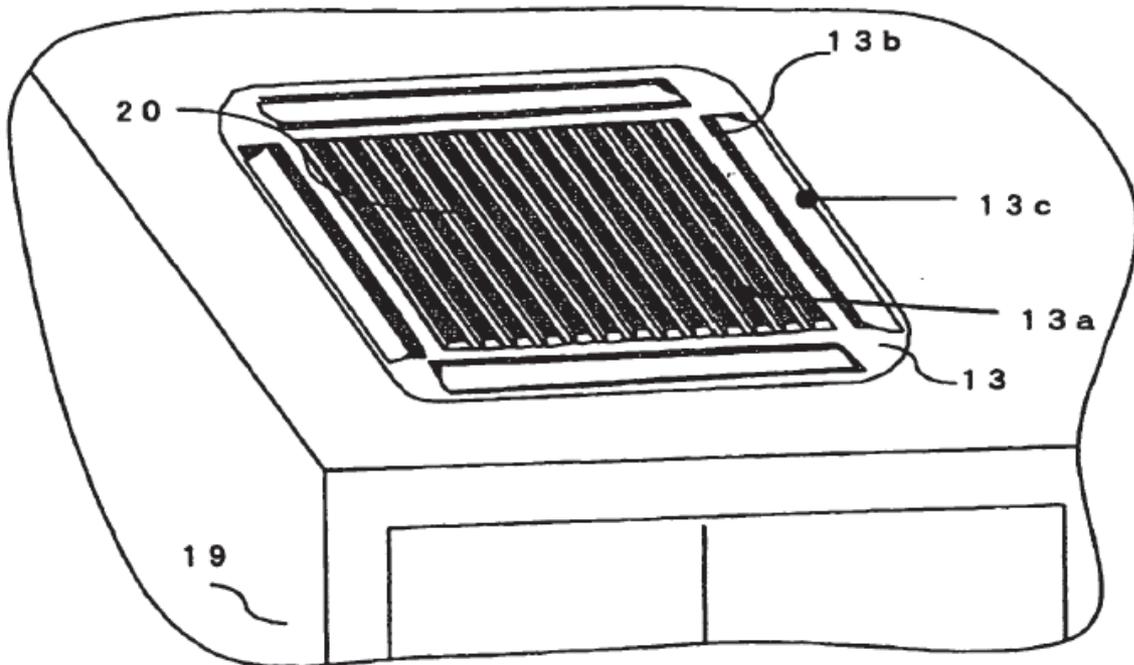


FIG. 22

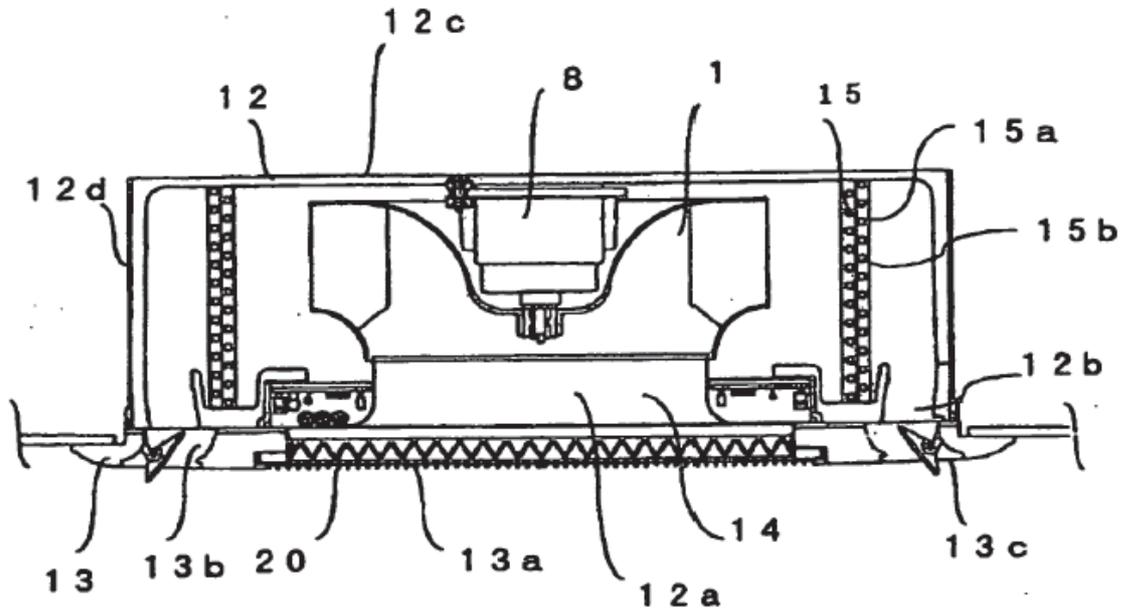


FIG. 23

