

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 003 282**

51 Int. Cl.:

F04D 29/54 (2006.01)

F04D 19/00 (2006.01)

F04D 29/02 (2006.01)

F04D 29/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.12.2020 PCT/DE2020/200108**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.07.2021 WO21143972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2020 E 20845387 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2024 EP 4090853**

54 Título: **Carcasa para un ventilador y ventilador con una carcasa correspondiente**

30 Prioridad:

15.01.2020 DE 102020200447

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

10.03.2025

73 Titular/es:

**ZIEHL-ABEGG SE (100.00%)
Heinz-Ziehl-Strasse
74653 Künzelsau, DE**

72 Inventor/es:

LOERCHER, FRIEDER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 003 282 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

Carcasa para un ventilador y ventilador con una carcasa correspondiente

La invención se refiere a un ventilador axial o diagonal con una carcasa; el ventilador comprende un rodete y al menos una zona de flujo. Los ventiladores que comprenden un motor, un rodete y una carcasa, en particular ventiladores axiales o diagonales, son bien conocidos en la práctica. También es conocido dotar a dichos ventiladores de álabes guía, difusores, multidifusores y combinaciones de estos con el fin de influir en el flujo. En particular, se trata de conseguir elevados niveles de eficiencia estáticos. El documento DE 20 2006 016962 U1 proporciona los antecedentes de la presente invención. La invención se refiere a un ventilador y a una carcasa provista en el mismo, tal como se muestra su estructura básica en la Fig. 1. A modo de ejemplo, se trata de un ventilador 1 de diseño axial con una carcasa 2. Un dispositivo de guía 15 puede fabricarse en una sola pieza con la carcasa 2 mediante moldeo por inyección de plástico. A modo de ejemplo, comprende esencialmente un anillo de buje 4, un anillo exterior 5, álabes guía interiores 3 que se extienden entre ellos y álabes guía exteriores 3a, que se extienden entre el anillo exterior 5 y la carcasa 2. En el estado montado del ventilador, este dispositivo de guía 15 está dispuesto después de un rodete, no representado allí, en el interior de la carcasa 2, de modo que entre el dispositivo de guía 15 o su anillo exterior 5 y la pared de la carcasa 2 se forma un canal de aire 6 como zona de flujo exterior. Parte del aire que fluye desde el rodete se conduce a través de esta zona de flujo exterior o canal de aire. Otra parte del aire que fluye desde el rodete se conduce a través de una zona de flujo interior 7 que, vista en la dirección de la envergadura, está limitada hacia el eje del anillo de buje 4. Vista hacia la zona de flujo exterior 6, la zona de flujo interior 7 está limitada por el anillo exterior 5. La zona de flujo interior 7 está equipada con álabes guía interiores 3, que estabilizan el flujo arremolinado que sale del rodete cerca del eje reduciendo el remolino en el flujo. Esto aumenta el nivel de eficiencia. El anillo de buje 4 y el anillo exterior 5 se extienden esencialmente por todo el perímetro alrededor del eje. El anillo de buje 4 rodea una zona de recepción interior 8 en la que, por ejemplo, está dispuesto el motor de accionamiento del ventilador. A través de la zona de recepción 8 no circula aire o, a lo sumo, circula un pequeño caudal volumétrico de aire para poder eliminar el calor proveniente del motor. La zona de flujo exterior 6 tiene un número reducido de álabes guía 3a exteriores, que en particular se encargan de la conexión estática del anillo exterior 5 con la carcasa 2. Debido al pequeño número de álabes guía 3a exteriores en la zona de flujo exterior 7, se provoca poco ruido adicional en esta zona como resultado de la interacción del flujo que sale del rodete con los álabes guía exteriores 3a. En la zona del intersticio radial entre el rodete y la carcasa 2 y corriente abajo de la misma, se produce un flujo fuertemente arremolinado que provoca la separación del flujo en la pared interior de la carcasa en la zona del rodete y corriente abajo de la misma. El reflujo a través del intersticio radial entre el rodete y la carcasa reduce el nivel de eficiencia estático en particular y da lugar a una importante generación de ruido. Los álabes guía interiores 3 y los álabes guía exteriores 3a son ventajosamente álabes guía portantes, es decir, tienen, entre otras, la función de asegurar la conexión portante del motor a la carcasa.

El objetivo fundamental de la presente invención es diseñar y perfeccionar el ventilador axial o diagonal de tal manera que las influencias nocivas de un flujo de fuga denominado intersticio de cabeza al menos se reduzcan, si no se eliminan en gran medida. La eficacia de los difusores conectados a continuación debe mejorarse y los efectos de bloqueo en forma de zona de reflujo deben reducirse. Los problemas que se producen en el estado de la técnica deben remediarse con medios de diseño sencillos que distingan el ventilador según la invención de los productos de la competencia.

Según la invención, el objetivo relativo al ventilador se logra mediante las características de la reivindicación 1.

Las características según la invención parecen sorprendentemente sencillas, a saber, que se proporcionan obstáculos individuales corriente abajo del rodete y, por lo tanto, corriente abajo de los álabes del rodete, donde pueden producirse flujos de fuga del intersticio de cabeza o una zona de flujo inverso, específicamente en una zona exterior de la carcasa, independientemente de las características estructurales/constructivas específicas de la carcasa y del ventilador. Los obstáculos están formados como elementos de guía individuales independientes, es decir, no forman parte de un dispositivo de guía uniforme o de soporte. Deben entenderse como elementos estructurales individuales que se forman ventajosamente directamente sobre o en la pared interior de la carcasa.

Específicamente, es concebible que los elementos de guía independientes individuales estén formados por una combinación de rebajes y elevaciones en la pared interior de la carcasa para conseguir efectos de flujo especiales. Esta medida permite perfilar adecuadamente la pared interior de la carcasa con ayuda de los elementos de guía independientes.

En principio, es concebible que los elementos de guía independientes, vistos cada uno por separado, estén integrados en la pared interior de la carcasa. En este caso, la carcasa se puede fabricar mediante tecnología de moldeo por inyección o fundición de metal con elementos de guía independientes individuales integrados.

Alternativamente, es concebible que los elementos de guía independientes individuales, independientemente del material y la fabricación de la carcasa, estén hechos de metal o plástico y se fijan a la pared interior de la carcasa, por ejemplo, mediante unión adhesiva o soldadura.

Para conseguir un efecto técnico de flujo suficientemente bueno, se proporciona un número suficientemente grande de elementos de guía independientes, dependiendo del tamaño de la carcasa, entre 20 y 100 piezas.

5 Los elementos de guía independientes individuales pueden disponerse en la pared interior de la carcasa equidistantes entre sí alrededor del perímetro de la pared interior de la carcasa. Una distribución uniforme de los elementos de guía independientes tiene por objeto estabilizar eficazmente el flujo que, de otro modo, se arremolinaría y/o redirigir este flujo más bien en la dirección del flujo. Esto también permite que la turbulencia sea transportada lejos del rodete más rápidamente.

10 También es concebible que los elementos de guía independientes individuales se alternen con álabes de guía de soporte de un dispositivo de guía en su posición vista en la dirección perimetral, de tal manera que entre dos álabes de guía de soporte del dispositivo de guía varios elementos de guía independientes individuales, por ejemplo de cuatro a doce elementos de guía independientes, sobresalgan esencialmente radialmente de la pared de la carcasa, posiblemente oblicuamente en un ángulo predeterminado. En cualquier caso, es esencial que los elementos de guía independientes individuales estén montados esencialmente directamente corriente abajo del rodete, donde contrarrestan un flujo inverso en contra de la propia dirección de transporte.

15 Los elementos de guía independientes individuales pueden tener un diseño idéntico y sobresalir de la pared interior de la carcasa en un ángulo idéntico. También es concebible que los elementos de guía independientes individuales estén alineados alternativamente con ángulos alternos y sobresalgan de manera correspondiente de la pared interior de la carcasa en diferentes direcciones.

20 Si se parte de una carcasa particular que tiene una sección transversal sustancialmente circular con una zona de flujo sustancialmente cilíndrica, posiblemente anular, en la que está dispuesto el rodete, es ventajoso que los elementos de guía independientes individuales se formen en el extremo de la zona cilíndrica o al principio de una zona difusora contigua, preferiblemente ensanchada, o en la transición entre las dos zonas. La proximidad inmediata al rodete es esencial. De este modo, los elementos de guía independientes contrarrestan cualquier separación de flujo en la pared interior de la carcasa corriente abajo del rodete, lo que da como resultado un ventilador de bajo nivel sonoro y alto nivel de eficiencia, en concreto debido a la estabilización del flujo por medio de los elementos de guía independientes individuales en la pared interior de la carcasa. Además, la eficacia de un difusor integrado en la carcasa se ve mejorada por la disposición de los elementos individuales de guía independientes; el difusor puede conectarse a la zona cilíndrica antes mencionada de la pared de la carcasa.

30 Según la invención, los elementos de guía independientes individuales se extienden sólo ligeramente menos o ligeramente más que un intersticio anular formado entre los álabes del rodete y la pared interior de la carcasa radialmente, fuera de la pared interior de la carcasa. La relación entre la altura del elemento de guía independiente individual y la anchura del intersticio anular oscila entre 0,8 y 3,0. La distancia axial del elemento de guía independiente individual al álabe del rodete en la pared de la carcasa es inferior a ocho veces la anchura del intersticio.

40 La mera disposición de los elementos de guía independientes individuales contribuye enormemente a estabilizar el flujo que, de otro modo, se arremolinaría en la zona corriente abajo del intersticio radial entre el rodete y la carcasa, como se ha descrito anteriormente. La forma específica de cada uno de los elementos de guía independientes permite una optimización adicional. Por ejemplo, los elementos de guía independientes individuales pueden tener un borde de incidencia más bien redondeado y un borde de salida más bien delgado y que acaba en "punta".

En principio, es ventajoso que los elementos de guía independientes individuales tengan un contorno perfilado que corresponda aproximadamente al contorno de un álabe de apoyo o de un álabe de rodete. Tal medida también favorece el efecto y, por tanto, la estabilización del flujo.

45 Además, es ventajoso si los elementos de guía independientes individuales vecinos tienen una cierta posición inclinada, es decir, están alineados en un cierto ángulo transversal al eje longitudinal. También es ventajoso que los elementos de guía independientes vecinos en la dirección perimetral, vistos en proyección sobre un plano perpendicular al eje del ventilador, no se solapen en la dirección perimetral, o al menos tengan una distancia pequeña entre sí. Esto facilita el desmoldeo desde una herramienta de moldeo, por ejemplo una herramienta de moldeo por inyección.

50 En el extremo libre, los elementos de guía independientes individuales pueden diseñarse de forma diferente, dependiendo de la situación de instalación y las dimensiones específicas. Por ejemplo, los elementos de guía independientes individuales pueden tener un extremo libre romo, angular, redondeado, biselado o incluso acodado, lo que influye considerablemente en el flujo de aire. La armonización con la situación estructural general es ventajosa.

55 Existen entonces diversas posibilidades para configurar ventajosamente y perfeccionar la enseñanza de la presente invención. Para ello debe hacerse referencia, por un lado, a las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 y, por otro lado, a la siguiente explicación de los ejemplos de realización preferidos de un

ventilador según la invención con referencia al dibujo. En relación con la explicación de los ejemplos de realización preferidos de la invención mediante el dibujo, también se explican configuraciones generalmente preferidas y desarrollos avanzados de la enseñanza. En el dibujo

5 La Fig. 1 muestra un ventilador de diseño axial según la invención en una vista en perspectiva, visto desde el lado de salida,

La Fig. 2 muestra el ventilador con la carcasa del ventilador de Fig. 1 en una vista lateral y en sección sobre un plano a través del eje,

La Fig. 3 muestra la carcasa del ventilador de las Figs. 1 y 2 en una vista lateral y en sección sobre un plano a través del eje,

10 La Fig. 4 muestra otra forma de realización de un ventilador según la invención en una vista en perspectiva vista desde el lado de salida,

La Fig. 5 muestra el ventilador y la carcasa según la Fig. 4 en una vista lateral y en sección sobre un plano a través del eje,

15 La Fig. 6 muestra una vista en detalle de la Fig. 5, en la que la zona de los elementos de guía independientes se muestra ampliada y está provista de símbolos de referencia adicionales,

La Fig. 7 muestra una vista en perspectiva de otra forma de realización de una carcasa del ventilador según la invención, vista desde el lado de salida, que no tiene elementos de guía,

La Fig. 8 muestra la carcasa según la Fig. 7 en una vista lateral y en sección sobre un plano a través del eje,

20 La Fig. 9 muestra una vista detallada desde la Fig. 8 en la zona del eje del ventilador; se muestra ampliada una zona de los elementos de guía independientes individuales y provista de designaciones adicionales,

La Fig. 10 muestra otra vista en detalle de la Fig. 8 en la zona de la sección a través de la pared de la carcasa en la parte superior; una zona de los elementos de guía independientes individuales se muestra ampliada y etiquetada con designaciones adicionales,

25 La Fig. 11 muestra otra forma de realización de una carcasa del ventilador según la invención en una vista detallada análoga a la mostrada en la Fig. 10; los elementos de guía independientes individuales están provistos de un primer tipo de aletas,

La Fig. 12 muestra otra forma de realización de una carcasa del ventilador según la invención en una vista detallada análoga a la mostrada en la Fig. 10, en donde los elementos de guía independientes individuales están provistos de un segundo tipo de aletas,

30 La Fig. 13 muestra otra forma de realización de una carcasa del ventilador según la invención en una vista detallada análoga a la de la Fig. 10, en donde los elementos de guía independientes individuales están provistos de un tercer tipo de aletas.

35 La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un ventilador 1 de diseño axial según la invención con una carcasa 2. Un dispositivo de guía 15 se fabrica ventajosamente de una sola pieza con la carcasa 2 mediante moldeo por inyección de plástico, y en el ejemplo de realización consiste esencialmente en un anillo de buje 4, un anillo exterior 5, álabes guía interiores 3 que se extienden entre los anteriores y álabes guía exteriores 3a, que se extienden entre el anillo exterior 5 y la carcasa 2. En el estado montado del ventilador según la invención, este dispositivo de guía 15 está dispuesto corriente abajo de un rodete (invisible) dentro de la carcasa 2, de modo que entre el dispositivo de guía 15 o su anillo exterior 5 y la pared de la carcasa 2 se forma un canal de aire (zona de flujo exterior) 6, a través del cual se conduce una parte del aire que sale fluyendo desde el rodete. Otra parte del aire que sale fluyendo del rodete se conduce a través de la zona de flujo interior 7 que, vista en el sentido de la envergadura, está limitada hacia el eje por el anillo de buje 4 y que, vista en el sentido de la envergadura, está limitada hacia la zona de flujo exterior 6 por el anillo exterior 5. La zona de flujo interior 7 está intercalada con álabes guía interiores 3 (17 piezas en el ejemplo de diseño, ventajosamente 9-23), que estabilizan el flujo arremolinado que sale del rodete cerca del eje reduciendo el remolino en el flujo. De esta manera aumenta el nivel de eficiencia. El anillo de buje 4 y el anillo exterior 5 se extienden esencialmente por todo el perímetro alrededor del eje. El anillo de buje 4 rodea una zona de recepción interior 8 en la que, por ejemplo, puede disponerse el motor de accionamiento del ventilador. No hay flujo de aire a través de la zona de admisión 8 o, ventajosamente, un flujo de volumen de aire bajo (0,1%-2% del flujo de volumen de aire total) para poder disipar el calor residual producido por el motor. El flujo a través de la zona de admisión 8 también puede tener lugar en contra de la dirección principal de transporte, en particular si es impulsado por una diferencia de presión entre los lados de salida y de entrada.

40

45

50

La zona de flujo exterior 6 tiene un número menor (de tres a ocho) de álabes guía exteriores 3a, que en particular proporcionan la conexión estática del anillo exterior 5 a la carcasa 2. Debido al pequeño número de

5 álabes guía exteriores 3a, se produce poco ruido adicional en esta zona como resultado de la interacción entre el flujo que sale del rodete y los álabes guía exteriores 3a. Un gran número de elementos de guía independientes 16 están fijados a la pared interior de la carcasa 2, en el ejemplo de realización 54 piezas, ventajosamente 30-100 piezas. Se conectan ventajosamente de forma integral a la carcasa 2, por ejemplo mediante moldeo por inyección de plástico. La fundición de metal es también concebible. También es concebible que los elementos de guía independientes de plástico o metal se peguen, suelden o alguna acción similar en una carcasa. Los elementos de guía independientes 16 se fijan a la pared de la carcasa en una zona del lado de entrada del dispositivo de guiado 15, pero también pueden solaparse con éste en dirección axial. Es esencial que los elementos de guía independientes 16 estén montados directamente corriente abajo del rodete (no representado aquí) a una pequeña distancia, que ventajosamente no es mayor que la longitud axial del elemento de guía 16 correspondiente. Tienen un extremo libre que no está enfrentado a la pared de la carcasa 2 y sobresalen de la pared de la carcasa 2 sólo una altura relativamente pequeña. Los elementos de guía independientes 16 garantizan la estabilización del flujo en la zona corriente abajo del intersticio radial entre el rodete y la carcasa 2 (véase en particular también la Fig. 6), que está sujeto a fuertes remolinos dependiendo del punto de funcionamiento, y por lo tanto ayudan a evitar o al menos a reducir la separación del flujo y/o las turbulencias en la pared interior de la carcasa en la zona del rodete y corriente abajo del mismo, o a eliminar de modo acelerado en dirección del flujo.

20 En conjunto se obtiene un ventilador poco ruidoso y de alto nivel de eficiencia, más precisamente como resultado de la estabilización del flujo o de la aceleración del flujo en la dirección de paso por los elementos de guía independientes 16 en la pared de la carcasa 2, lo que puede mejorar en particular la eficacia del difusor exterior 10 integrado en la carcasa 2.

25 La Fig. 2 muestra el ventilador 1 según la invención con la carcasa 2 de la fig. 1 en una vista lateral y en sección sobre un plano a través del eje. El rodete 19, el motor 34 y el dispositivo de guía 15 del ventilador son claramente reconocibles. La sección a través del dispositivo de guía 15 muestra la zona de flujo exterior 6 con los álabes guía exteriores 3a, la zona de flujo interior 7 con los álabes guía interiores 3 y una zona receptora 8 dentro del anillo de buje 4. El rodete 19 está dispuesto aguas arriba del álabe guía 15. Durante el funcionamiento del ventilador 1, el aire fluye aproximadamente de izquierda a derecha como se ve en esta vista, primero a través de la tobera de entrada 9 integrada en la carcasa 2, luego a través del rodete 19, antes de dividirse en la zona de flujo exterior 6 y la zona de flujo interior 7, en las que el flujo se estabiliza mediante los álabes guía exteriores 3a y los álabes guía interiores 3 respectivamente (especialmente en la zona de flujo interior 7) y en las que la energía cinética del flujo se convierte en energía de presión. En el ejemplo de realización, tanto los álabes guía interiores 3 como los álabes guía exteriores 3a, en una sección de un recubrimiento cilíndrico coaxial con el eje del ventilador, en su borde enfrentado al rodete 19, tienen un ángulo de borde de incidencia que está adaptado de forma óptima al ángulo de flujo del caudal que sale del rodete 19 y que incide en los álabes guía exteriores 3a y en los álabes guía interiores 3. Ventajosamente, el ángulo del borde de entrada medido con respecto a un plano que atraviesa el eje está comprendido entre 20° y 70°. Ventajosamente, los álabes guía interiores 3 y/o los álabes guía exteriores 3a tienen un borde de incidencia redondeado y, además, ventajosamente, un grosor variable con un trazado similar al de un perfil aerodinámico o una gota. Los elementos de guía independientes 16 están fijados a la pared de la carcasa 2 en una zona delantera del dispositivo de guía 15 en la dirección del flujo o delante del dispositivo de guía 15. Estos estabilizan el flujo procedente del rodete 19, que presenta un elevado remolino en la zona de la pared exterior de la carcasa 2, y/o lo aceleran en la dirección del flujo e impiden o reducen la separación o las turbulencias. De este modo se evitan, o al menos se reducen, los efectos de bloqueo de la zona de flujo exterior 6 que son perjudiciales para la eficiencia y el rendimiento del aire debido a las grandes zonas de separación.

45 Existe un dispositivo 18 para fijar un motor 34 en la región de la zona receptora 8 dentro del anillo de buje 4. El motor 34, representado aquí esquemáticamente, se fija allí. El dispositivo de guía 15 conecta el motor 34 e, indirectamente a través de éste, también el rodete 19 a la carcasa 2. El motor 34 está conectado al dispositivo de guía 15 por el lado del estator. El motor 34 está conectado al rodete 19 por el lado del rotor sobre un dispositivo de fijación 30. El rodete 19 se compone esencialmente de un anillo de buje 21 y álabes 22 fijados a éste. Ventajosamente, el anillo de buje 21 está diseñado de tal manera que los ángulos de escalonamiento de los álabes 22 se pueden ajustar en función de los requisitos de la aplicación de ventilación en la que se utiliza el ventilador 1.

55 Existen básicamente dos conceptos de soporte diferentes para el motor 34 con el rodete 19. Por un lado, como en el ejemplo de realización mostrado, se puede proporcionar un dispositivo de guía de soporte 15. Esto significa que un dispositivo de guía 15 con una función aerodinámica conecta el motor 34 a la carcasa 2 y lo sujeta. Por otro lado, el motor 34 puede fijarse a la carcasa 2 con una conexión puramente mecánica, por ejemplo, consistente en varillas, alambre, material plano o similar. En tal caso puede o no puede ser proporcionado un dispositivo de guía 15.

60 En otros ejemplos de realización, un dispositivo de guía 15 también puede estar formado sin un anillo exterior 5 y/o con un solo tipo de álabes de guía, ventajosamente de soporte.

En la Fig. 2 se puede observar que los álabes guía de soporte (en este caso los álabes guía exteriores 3a) están dispuestos en la misma zona que los elementos guía independientes 16 cuando se miran en la dirección del flujo. Como resultado, los elementos de guía independientes 16 en el ejemplo de realización no están distribuidos uniformemente por el perímetro, sino que son interrumpidos repetidamente por los álabes guía exteriores 3a. En el ejemplo de realización, nueve, ventajosamente de cuatro a doce, elementos de guía independientes 16 están dispuestos entre dos álabes de guía exteriores 3a que son vecinos en la dirección perimetral. En otras formas de realización, los elementos de guía independientes 16 también pueden estar distribuidos uniformemente o de forma desigual por el perímetro.

La Fig. 3 muestra la carcasa 2 del ventilador 1 de las Figs. 1 y 2 en una vista lateral y en sección sobre un plano a través del eje. La zona de flujo exterior 6 con los álabes guía exteriores 3a y la zona de flujo interior 7 con los álabes guía interiores 3, separados por el anillo exterior 5, son claramente reconocibles.

En el ejemplo de realización, tanto la pared de la carcasa 2 como el anillo de buje 4 tienen un diseño cónico hacia el extremo de salida. De este modo, en la carcasa 2 está integrado un difusor exterior 10. Tanto la zona de flujo interior 7 como la zona de flujo exterior 6 están diseñadas como difusores con una sección transversal de flujo cada vez mayor hacia el extremo de salida. Esto es muy favorable para el nivel de eficiencia estático, especialmente en el caso de ventiladores axiales. En el ejemplo de realización, el anillo exterior 5 del dispositivo de guía 15 también es ligeramente cónico, ensanchándose ligeramente de forma radial en la dirección del flujo.

La pared interior de guiado del flujo de la carcasa 2 tiene esencialmente el contorno de una tobera de entrada 9, que está contigua a una región cilíndrica 11, seguida de la zona difusora 10 que se abre radialmente. Ventajosamente, el rodete se desplaza al menos en su mayor parte en la zona 29 en la dirección del flujo a nivel de la zona cilíndrica 11. Los elementos de guía independientes 16 pueden estar dispuestos en el extremo de la zona cilíndrica 11 o al principio de la zona difusora 10 o en la zona de transición entre las dos zonas. En cualquier caso, los elementos de guía independientes 16 están situados corriente abajo del rodete 19 o de sus álabes 22 (véase la Fig. 2). Para el desmoldeo de la carcasa 2 a partir de una herramienta de fundición, en particular de una herramienta de moldeo por inyección de plástico, es ventajoso que los elementos de guía independientes 16 estén dispuestos en su totalidad o en gran parte en la zona cilíndrica 11. Sin embargo, para la compacidad axial del ventilador puede ser ventajoso que los elementos de guía independientes 16 estén dispuestos, al menos en gran parte, en la zona del difusor 10, ya que la zona del difusor 16 puede conectarse entonces directamente con el rodete 19.

En la carcasa 2 y/o en el dispositivo de guía 15 pueden integrarse o fijarse ventajosamente dispositivos de fijación, por ejemplo bridas de fijación, tanto en el lado de entrada como en el de salida, que sirven para fijar el ventilador a un sistema superior, por ejemplo un sistema de aire acondicionado.

La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de otra forma de realización de un ventilador 1 según la invención con la carcasa, vista desde el lado de salida. En este ejemplo de realización no se proporciona ningún dispositivo de guía corriente abajo del rodete 19 con los álabes 22. Un dispositivo de soporte (no representado aquí), por ejemplo de material de barra o material plano, debe establecer la conexión entre el motor 34 y la carcasa 2 para fijar el motor 34 con respecto a la carcasa 2. Los elementos de guía independientes 16 están distribuidos uniformemente por el perímetro directamente corriente abajo del rodete 22 o de los extremos exteriores de sus álabes 22 en la pared interior de la carcasa 2, que guía el flujo. La carcasa 2 tiene un borde 25 del lado de salida en el extremo del lado de salida del difusor exterior 10, desde el que sale el aire del ventilador 1 durante el funcionamiento. Ventajosamente, los álabes 22 están provistos en su extremo exterior de las denominadas aletas 20, es decir, estructuras geométricas especiales que influyen positivamente en el flujo en la zona exterior de los álabes 22 cerca de la carcasa con respecto a la emisión de ruido del ventilador 1 y/o con respecto a su eficiencia.

La Fig. 5 muestra el ventilador 1 con la carcasa 2 según la fig. 4 en una vista lateral y en sección sobre un plano a través del eje. Se puede observar que los elementos de guía independientes 16 están directamente adyacentes al rodete 19 o a sus álabes 22, que están fijados al buje 21, en la dirección del flujo, esencialmente de izquierda a derecha en la ilustración.

La Fig. 6 muestra una vista detallada de la Fig. 5, en la que la zona de los elementos de guía independientes 16 en la pared de la carcasa 2 se muestra ampliada y provista de designaciones adicionales. Puede verse un álabes 22 del rodete 19 con su aleta 20 en el extremo radial exterior. Los álabes 22 discurren a cierta distancia de la carcasa 2 en la zona cilíndrica 11, de modo que el rodete 19 no pueda desprenderse durante el funcionamiento. Esto da lugar a un intersticio radial de anchura d 12 entre los álabes 22 y la pared de la carcasa 2, a través del cual se produce regularmente un reflujo (flujo de fuga) de aire contra la propia dirección de flujo. Como resultado se crea localmente cerca de la pared de la carcasa 2, en la zona del álabes 22, una zona de flujo con componentes de velocidad muy elevados en la dirección perimetral y componentes de velocidad bajos en la dirección de paso del flujo. Esta zona de flujo induce elevadas pérdidas de flujo y emisiones de ruido, y en particular puede provocar un efecto de bloqueo de un difusor posterior.

Estas pérdidas pueden reducirse significativamente mediante los elementos de guía independientes 16, que discurren muy cerca de los álabes 22 corriente abajo de estos últimos. Estos elementos de guía independientes 16 convierten algunas de las componentes de velocidad en la dirección perimetral en componentes en la dirección axial, es decir, más bien redirigen el flujo local en la dirección axial. Esto provoca una reducción de la zona de reflujo en la zona del intersticio radial con anchura d_{12} y con ello una reducción de las pérdidas y de la generación de sonido, así como el bloqueo (parcial) de un difusor contiguo, limitado al exterior por un difusor exterior 10.

Los elementos de guía independientes 16 se extienden radialmente sólo muy localmente en la zona del intersticio radial del rodete con la anchura d_{12} o sólo un pequeño factor más allá de esto. En la práctica, los elementos de guía independientes 16 tienen la altura h_{23} , medida desde la pared de la carcasa 2. La relación entre h_{23} y d_{12} es la siguiente La relación entre h_{23} y d_{12} está en el intervalo de 0,8-3. La distancia axial entre los elementos de guía independientes 16 y la hoja 22 de la pared de la carcasa 2 es inferior a 8 veces la anchura d_{12} del intersticio.

En el ejemplo de realización, los elementos de guía independientes 16 se extienden en la zona del difusor exterior 10. En otros ejemplos de realización, también pueden extenderse en la zona cilíndrica 11. Si se extienden en la zona del difusor exterior 10, como en el ejemplo de realización, se dificulta el desmoldeo de una carcasa 2 de una sola pieza de fundición. Ventajosamente, se han previsto zonas de desmoldeo especiales (no representadas) que permiten el desmoldeo con una herramienta de apertura-cierre con direcciones de desmoldeo paralelas al eje sin más cerrojos.

En el sentido de la invención, los elementos de guía independientes 16 tienen el efecto de más bien desviar el flujo fuertemente arremolinado en la zona de la pared de la carcasa 2 en la dirección axial. En otros ejemplos de realización también son concebibles otras soluciones geométricas en las que los elementos de guía independientes están, por ejemplo, más fuertemente integrados en el contorno de la carcasa, por ejemplo en forma de rebajes, elevaciones o similares. Es esencial que esta influencia del flujo sólo se produzca cerca de la pared de la carcasa y en las inmediaciones de los álabes del rodete, donde tiene lugar una interacción con un flujo de fuga de un intersticio radial entre los álabes del rodete y la carcasa.

La Fig. 7 muestra una vista en perspectiva, vista desde el lado de corriente abajo, de otra forma de realización de una carcasa 2 del ventilador 1 según la invención, que no tiene dispositivo de guía. Los elementos de guía independientes 16 están distribuidos aquí de forma aproximadamente uniforme por el perímetro en la pared de la carcasa 2. La carcasa 2 tiene en su pared interior de guiado del flujo, esencialmente una tobera de entrada 9, una zona cilíndrica 11 y un difusor exterior 10, que termina en el borde 25 del lado de salida de la carcasa 2.

La Fig. 8 muestra la carcasa 2 según la Fig. 7 en una vista lateral y en sección sobre un plano a través del eje 26. Los elementos de guía independientes 16 están dispuestos aproximadamente en la zona de transición entre la zona cilíndrica 11 y el difusor exterior 10, es decir, se extienden por el límite entre la zona cilíndrica 11 y el difusor exterior 10, que se caracteriza por el hecho de que se ensancha radialmente de forma gradual cuando se mira en la dirección del flujo. En el ejemplo de realización, el ángulo de abertura unilateral del contorno del difusor exterior 10 es de aproximadamente 12° , ventajosamente de 6° - 18° .

La Fig. 9 muestra una vista detallada de la Fig. 8 en la zona del eje del ventilador, en la que una zona de los elementos de guía independientes 16 se muestra ampliada y provista de signos de referencia adicionales. Como resultado de la gran ampliación y de la vista de una zona cercana al eje (en la proyección mostrada), se visualiza aproximadamente una sección plana de la pared de la carcasa 2.

Los elementos de guía independientes 16 tienen un borde de incidencia 13, que ventajosamente es al menos aproximadamente redondeado, y un borde de salida 14, que es delgado en comparación con el resto del trazado. Visto en sección transversal, los elementos de guía independientes 16 tienen de manera ventajosa aproximadamente el contorno perfilado de un álabe de soporte. En otros ejemplos de realización también son posibles otros contornos transversales, por ejemplo un contorno delgado con un espesor esencialmente constante. Los elementos de guía independientes 16 tienen una longitud de cuerda s_{31} y una extensión axial l_{32} . El valor de l_{32} es ventajosamente pequeño, por ejemplo de 0,2%-5% del diámetro del rodete o 10%-60% de la extensión axial de un álabe del rodete. La longitud de cuerda s_{31} es ventajosamente mayor que l_{32} en un factor de aproximadamente 1,2-2. Vistos en la dirección perimetral, los elementos de guía independientes 16 adyacentes no se solapan ventajosamente para permitir un desmoldeo más fácil de la carcasa 2 desde una herramienta de fundición. El ángulo de entrada α_{27} está asociado al borde de incidencia 13. Se trata del ángulo local entre la cuerda 37 o su prolongación tangencial y un ángulo paralelo al eje 26. El ángulo de salida β_{28} está asociado al borde de salida 14. Se trata del ángulo local entre la línea esqueleto 37 o su prolongación tangencial y un ángulo paralelo al eje 26. El ángulo β_{28} es menor que el ángulo α_{27} , ventajosamente en al menos 20° . Como resultado, el flujo arremolinado tiende a desviarse en la dirección axial. Los elementos de guía independientes 16 tienen aquí un extremo frontal 24.

La Fig. 10 muestra otra vista detallada de la Fig. 8 en la zona de la sección a través de la pared de la carcasa 2 en la parte superior, en la que una zona de los elementos de guía independientes 16 se muestra ampliada y

provista de símbolos de referencia adicionales. Los elementos de guía independientes 16 tienen un extremo libre como 24. En la sección transversal mostrada, vista aproximadamente a lo largo de la altura de los elementos de guía independientes 16, los elementos de guía independientes 16 tienen aproximadamente el contorno de un rectángulo. Sin embargo, se forma ventajosamente una zona de transición redondeada 17 hacia la pared de la carcasa 2.

5

La Fig. 11 muestra otra forma de realización de una carcasa 2 del ventilador 1 según la invención en una vista detallada análoga a la forma de realización según la Fig. 10, en la que los elementos de guía independientes 16 están provistos de un primer tipo de aletas 38a en su extremo abierto. En el extremo libre de los elementos de guía independientes 16 sobresale hacia el lado cóncavo de los elementos de guía independientes 16 un contorno con un grosor de 1 mm a 3 mm. Visto en la sección transversal mostrada, aproximadamente a lo largo de la altura de los elementos de guía independientes 16, los elementos de guía independientes 16 tienen un contorno aproximadamente en forma de L.

10

La Fig. 12 muestra otra forma de realización de una carcasa 2 del ventilador 1 según la invención en una vista detallada análoga a la forma de realización según la Fig. 10, en donde los elementos de guía independientes 16 están provistos de un segundo tipo de aletas 38b en su extremo abierto. En el lado convexamente curvado de los elementos de guía independientes 16, se forma un tipo de chafán hacia el borde independiente, de modo que los elementos de guía independientes 16 se estrechan aproximadamente hasta un punto hacia su extremo abierto. En el extremo exterior, sin embargo, los elementos de guía independientes 16 no son completamente puntiagudos, sino que están provistos de un extremo muy fino, finalmente grueso.

15

La Fig. 13 muestra otra forma de realización de una carcasa 2 del ventilador 1 según la invención en una vista detallada análoga a la forma de realización según la Fig. 10, en la que los elementos de guía independientes 16 están provistos de un tercer tipo de aletas 38c en su extremo abierto. En el lado curvado cóncavo de los elementos de guía independientes 16 se forma una especie de redondeo hacia el borde independiente, de modo que los elementos de guía independientes 16 parecen tener un redondeo de cuarto de círculo hacia su extremo abierto. El borde hacia el lado convexamente curvado de los elementos de guía independientes 16 permanece al menos aproximadamente puntiagudo.

20

25

Con respecto a otras configuraciones ventajosas del ventilador según la invención con la carcasa se hace referencia a la parte general de la descripción y a las reivindicaciones adjuntas para evitar repeticiones.

Por último, debe señalarse expresamente que los ejemplos de realización del ventilador según la invención descritas anteriormente sirven únicamente para discutir la enseñanza reivindicada, pero no la limitan a los ejemplos de realización.

30

Lista de signos de referencia

1	Ventilador
2	Carcasa
35	3 Álabes guía interior
	3a Álabes guía exterior
4	Anillo de buje, anillo interior del dispositivo guía
5	Anillo exterior del dispositivo guía
6	Zona de flujo exterior
40	7 Zona de flujo interior
8	Zona de recepción dentro del anillo de buje
9	Tobera de entrada
10	Difusor exterior
11	Zona de flujo cilíndrica de la carcasa
45	12 Anchura d del intersticio radial del rodete
13	Borde de incidencia de un elemento de guía independiente
14	Borde de salida de un elemento de guía independiente
15	Dispositivo de guía

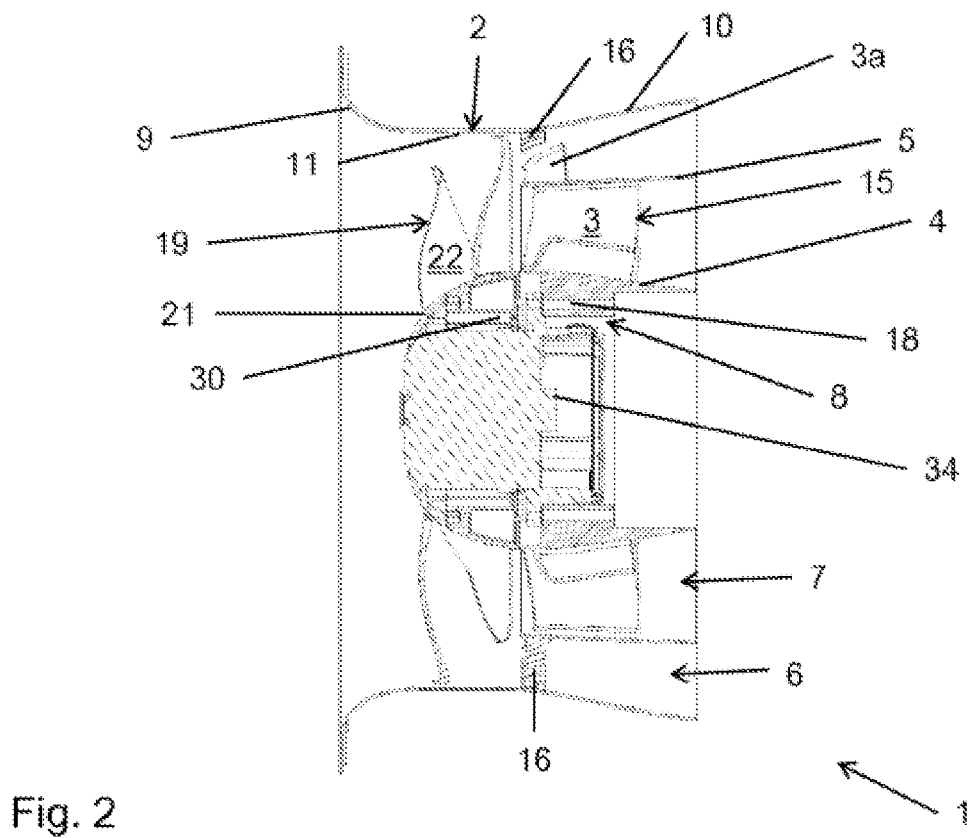
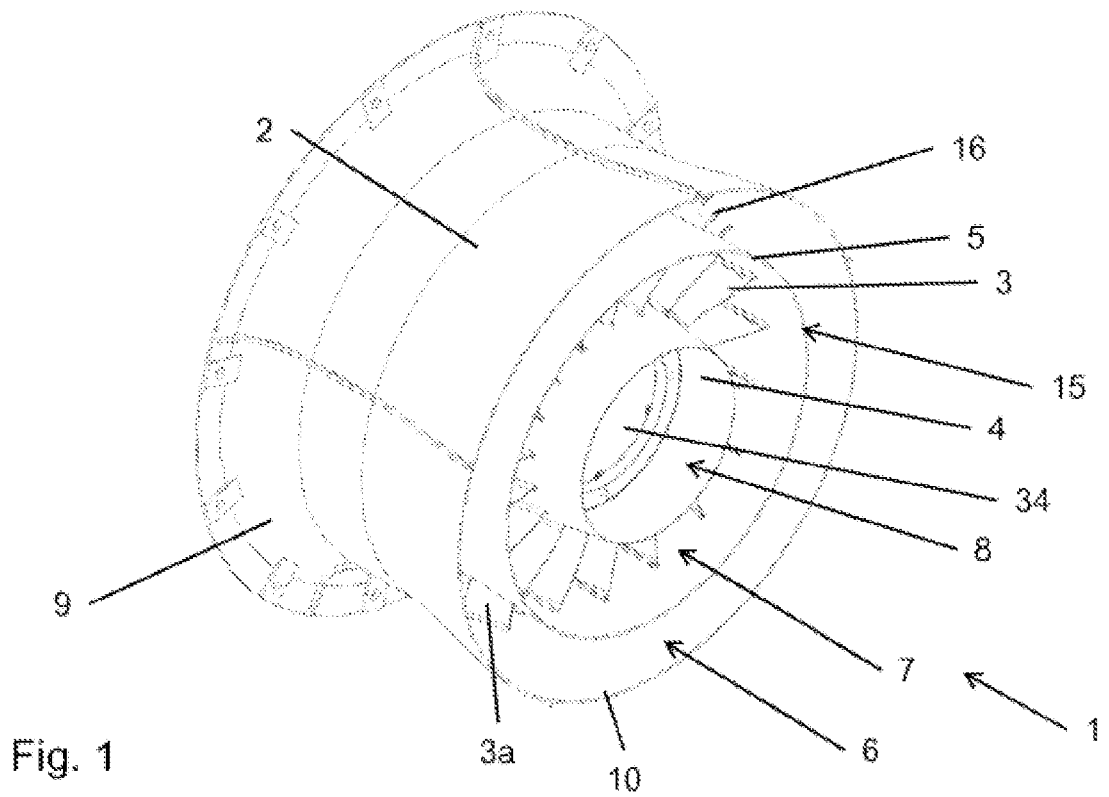
ES 3 003 282 T3

	16	Elemento de guía independiente
	17	Zona de transición de un elemento de guía independiente a la carcasa
	18	Dispositivo de fijación del motor al dispositivo de guía
	19	Rodete
5	20	Aleta de un álabe del rodete
	21	Anillo de buje del rodete
	22	Álabe del rodete
	23	Altura h de un elemento de guía independiente
	24	Extremo frontal de un elemento de guía independiente
10	25	Borde lateral de salida de la carcasa
	26	Eje del ventilador
	27	Ángulo α en el lado de incidencia de un elemento de guía independiente
	28	Ángulo β del lado de salida de un elemento de guía independiente
	29	Zona para un rodete
15	30	Dispositivo de fijación para motor en el rodete
	31	Longitud de cuerda s de un elemento de guía independiente
	32	Extensión axial l de un elemento de guía independiente
	34	Motor
	37	Línea de esqueleto de un elemento de guía independiente con extensión tangencial
20	38a, 38b, 38c	Aletas de elementos de guía independientes

REIVINDICACIONES

1. Ventilador axial o diagonal (1) con una carcasa (2), el ventilador comprende un rodete (19) y al menos una zona de flujo, directamente corriente abajo del rodete o de los álabes del rodete, en una zona exterior de la carcasa, se dispone una pluralidad de elementos de guía independientes (16) individuales, los elementos de guía independientes individuales se extienden radialmente alejándose de la pared interior de la carcasa algo menos o algo más que la anchura (12) de un intersticio anular formado entre los álabes del rodete y la pared interior de la carcasa, caracterizado porque la relación entre la altura (23) del elemento de guía independiente individual y la anchura (12) del intersticio anular está comprendida entre 0,8 y 3,0 y la distancia axial del elemento de guía independiente individual con respecto al álabe del rodete (22) en la pared interior de la carcasa es inferior a 8 veces la anchura del intersticio anular.
2. Ventilador axial o diagonal (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales están formados directamente sobre o en la pared interior de la carcasa y/o porque los elementos de guía independientes individuales están formados por una combinación de rebajes y elevaciones en la pared interior de la carcasa.
3. Ventilador axial o diagonal (1) según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales están integrados en la pared interior de la carcasa, la carcasa puede fabricarse mediante moldeo por inyección de plástico o fundición de metal con elementos de guía independientes individuales integrados.
4. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales son de metal o plástico y están adheridos a la pared interior de la carcasa.
5. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el número de elementos de guía independientes está comprendido entre 20 y 100 piezas, preferentemente entre 30 y 90 piezas, en particular entre 40 y 70 piezas.
6. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales en la pared interior de la carcasa están dispuestos equidistantes entre sí por el perímetro de la pared interior de la carcasa.
7. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales están dispuestos de forma desigual por el perímetro de la pared interior de la carcasa.
8. Ventilador axial o diagonal según la reivindicación 7, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales pueden alternarse en su posición con elementos de guía de soporte de un dispositivo de guía, de tal manera que entre dos álabes de guía de apoyo del dispositivo de guía sobresalen en esencia radialmente de la pared interior de la carcasa varios elementos de guía independientes individuales, por ejemplo de 4 a 12 elementos de guía independientes.
9. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales son de diseño idéntico y sobresalen de la pared interior de la carcasa con un ángulo idéntico.
10. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la carcasa tiene una sección transversal sustancialmente circular con una zona de flujo sustancialmente cilíndrica en la que está dispuesto el rodete, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales están formados al final de la zona cilíndrica o al principio de una zona difusora contigua, preferiblemente ensanchada, o en la transición entre las zonas.
11. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales tienen un borde de ataque más bien redondeado y un borde de salida más bien delgado.
12. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales tienen un contorno perfilado, aproximadamente el de un álabe de soporte o el de un álabe de rodete, en sección sobre un recubrimiento cilíndrico coaxial con el eje del ventilador.
13. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales adyacentes, tomando como base una determinada posición inclinada, no se solapan cuando se ven en una proyección sobre un plano perpendicular al eje del ventilador, o están al menos ligeramente separados.
14. Ventilador axial o diagonal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque los elementos de guía independientes individuales tienen un extremo libre romo, angular, redondeado, biselado o acodado.

DIBUJOS



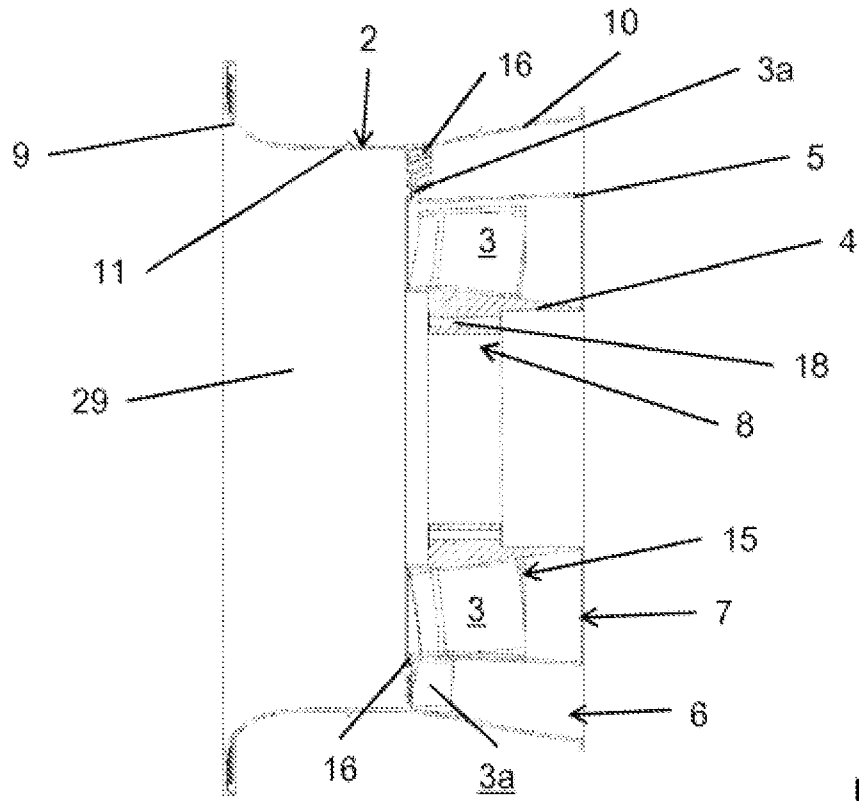


Fig. 3

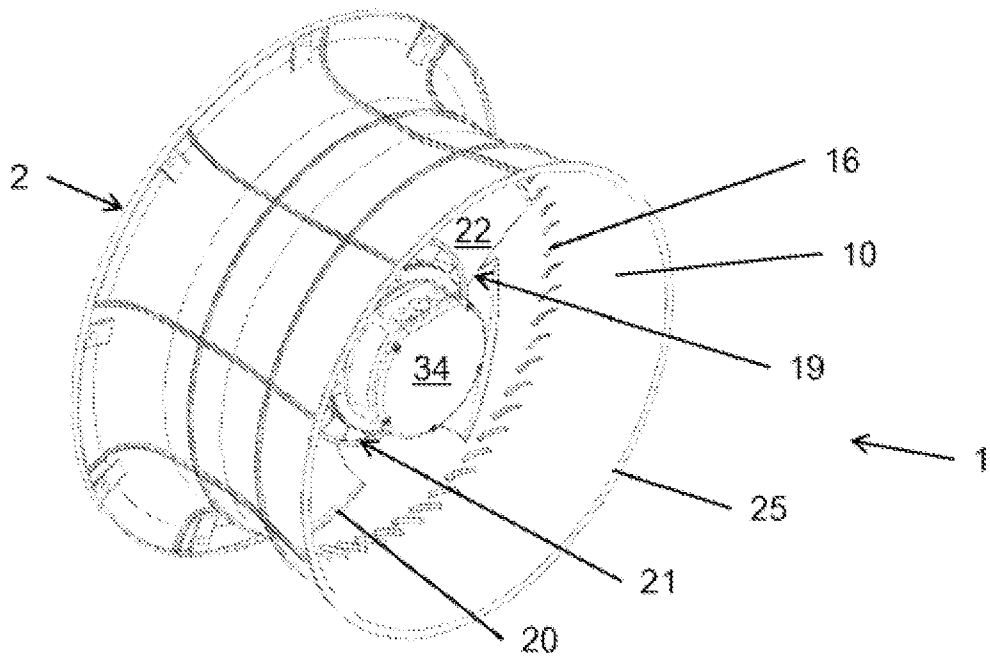
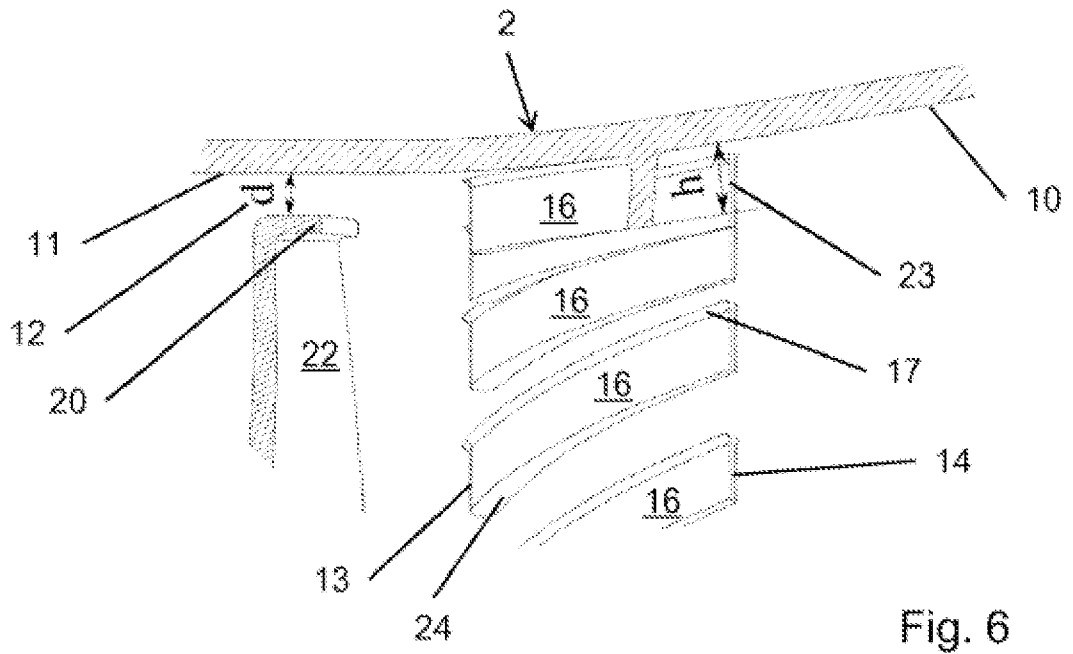
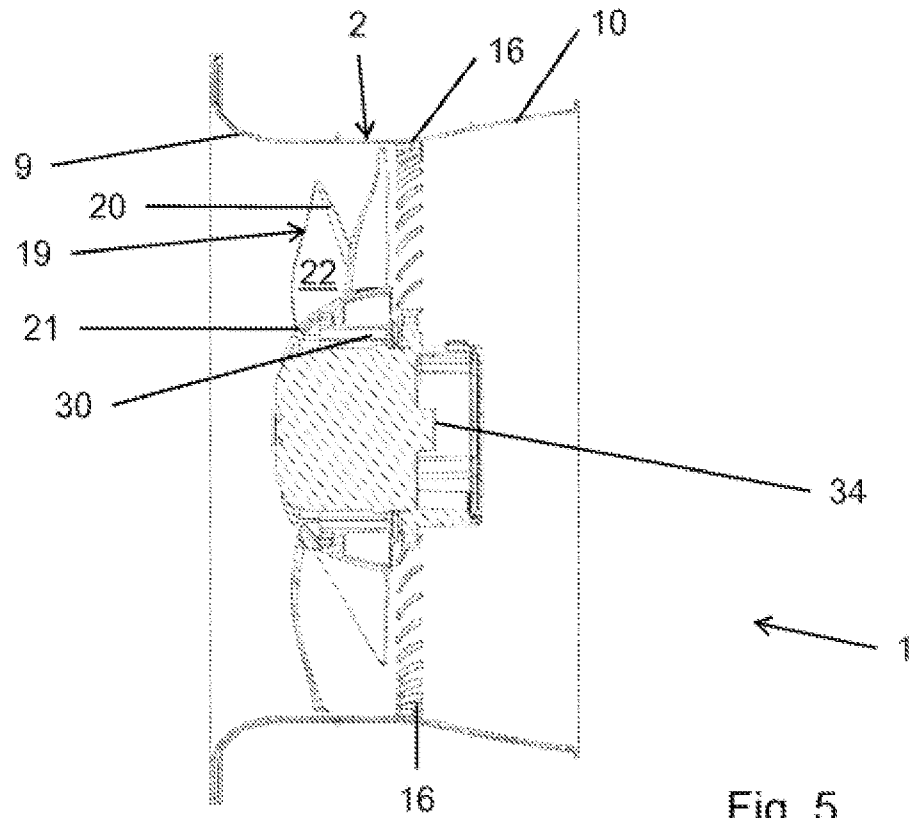


Fig. 4



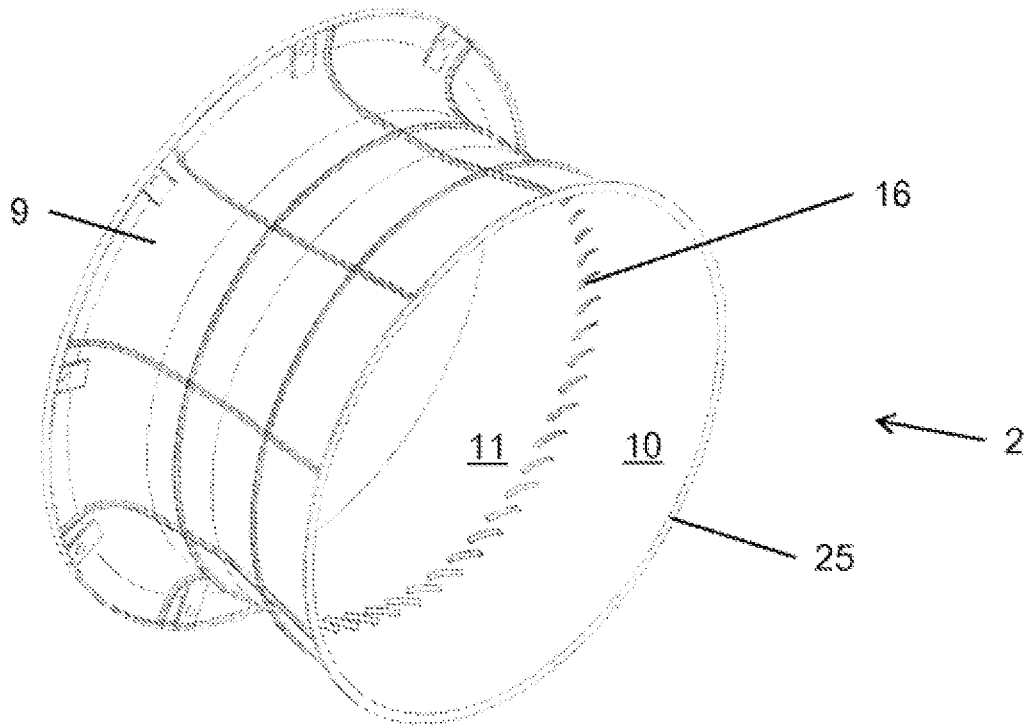


Fig. 7

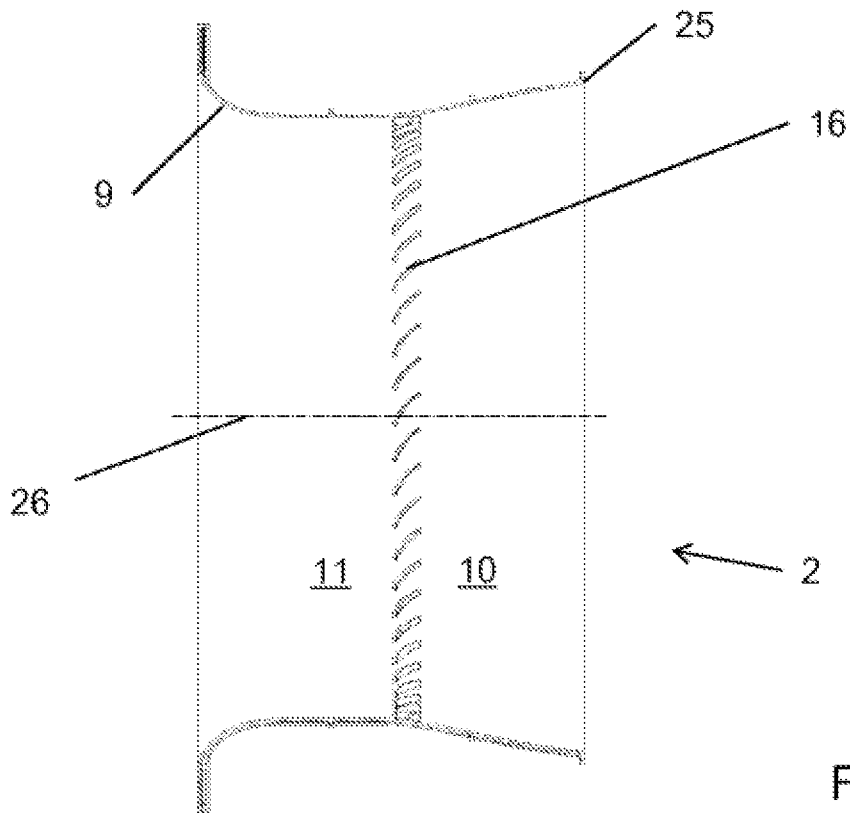


Fig. 8

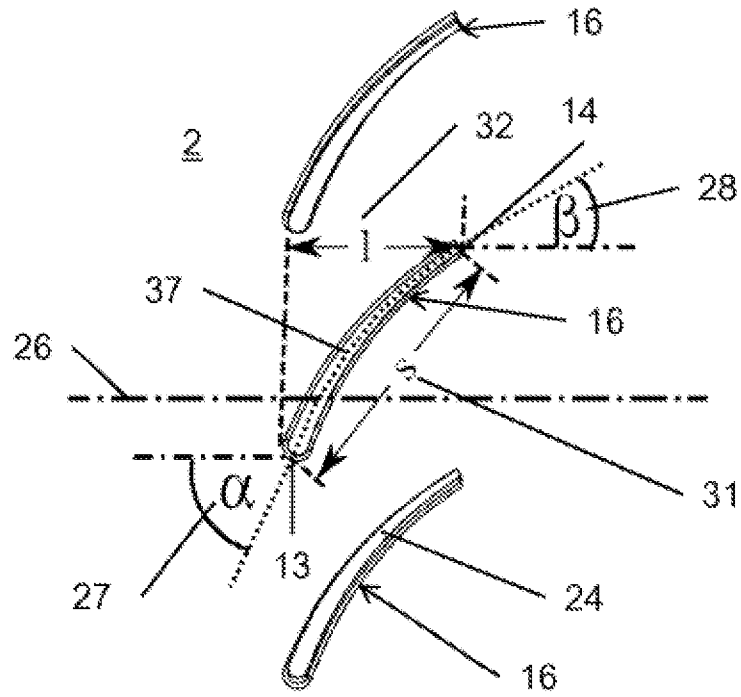


Fig. 9

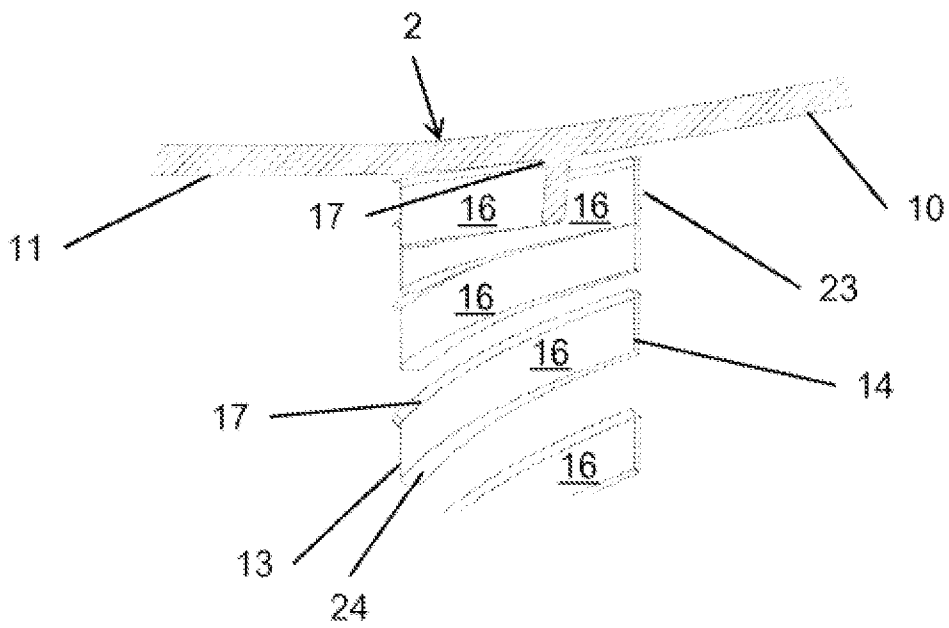
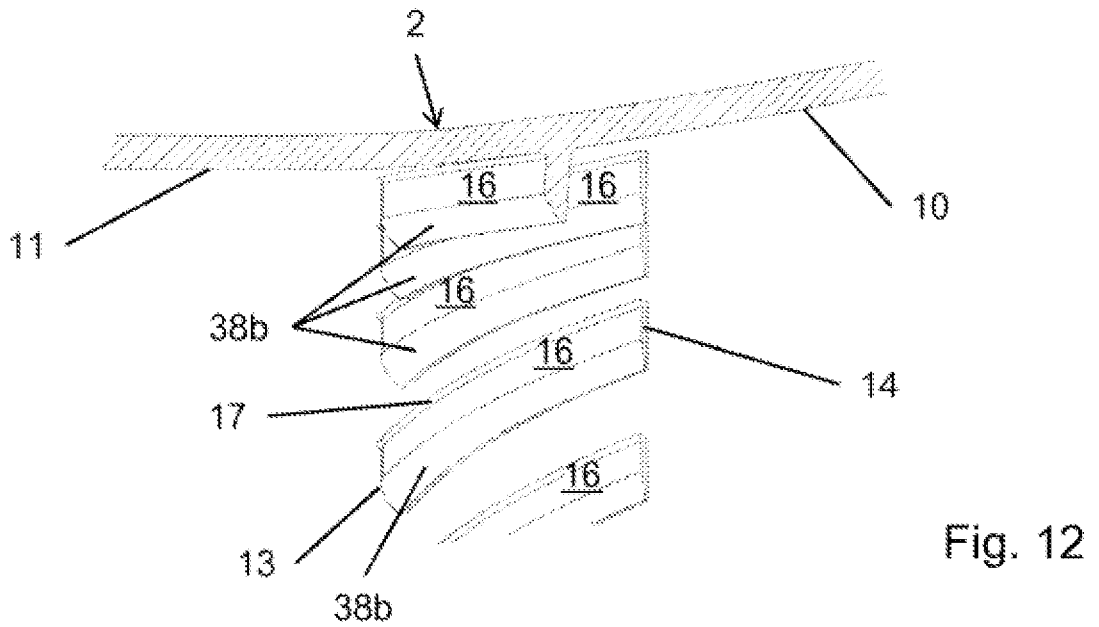
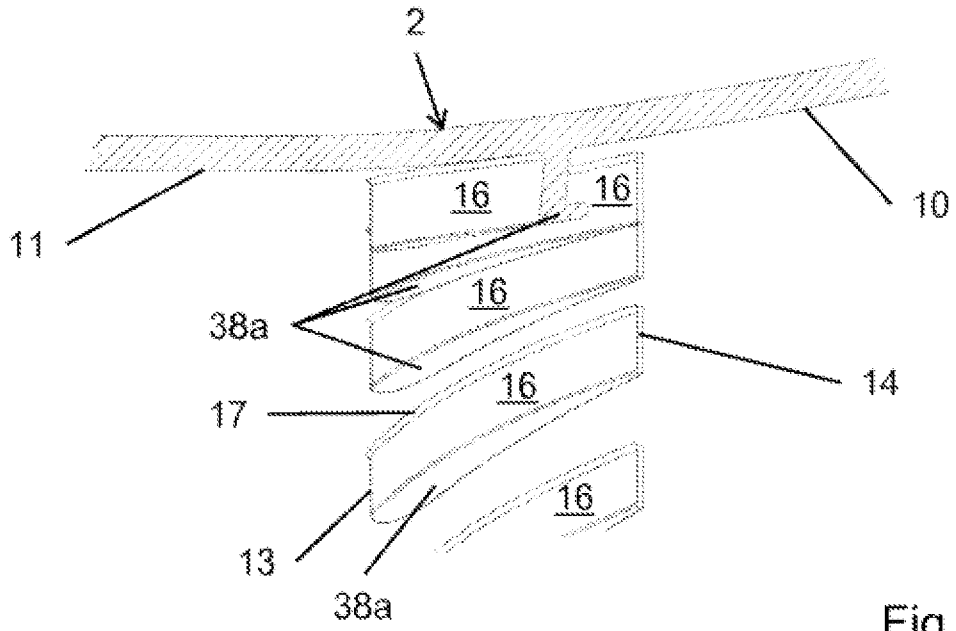


Fig. 10



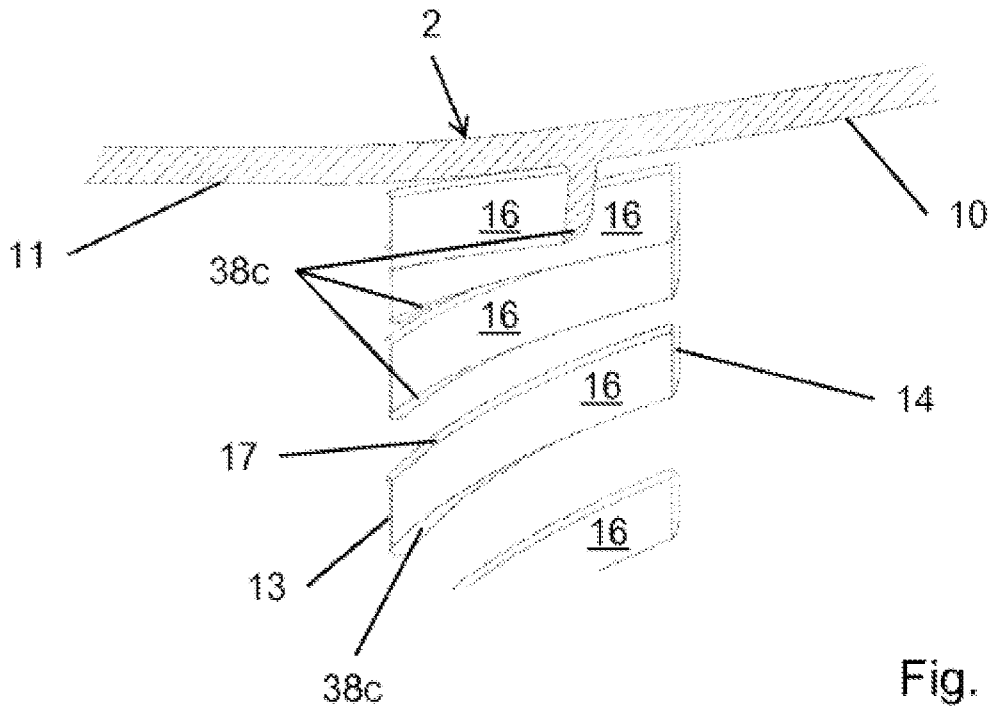


Fig. 13