

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 980**

51 Int. Cl.:

F04D 29/02 (2006.01)

F04D 29/32 (2006.01)

F04D 29/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2010 PCT/DK2010/050264**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2011 WO11044908**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010 E 10778838 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2488760**

54 Título: **Ventilador axial y rotor de ventilador**

30 Prioridad:

13.10.2009 DK 200901117

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

06.03.2019

73 Titular/es:

**NOVENCO BUILDING & INDUSTRY A/S (100.0%)
Industrivej 22
4700 Naestved , DK**

72 Inventor/es:

KAMPF, LARS, VERNER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 980 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Ventilador axial y rotor de ventilador

Campo de uso de la invención

5 La presente invención está relacionada con ventiladores axiales y en particular con un rotor de ventilador para un ventilador axial. También se describe un método para fabricar este tipo de rotor de ventilador, que no forma parte de la presente invención.

10 Más a menudo, un ventilador axial comprende un tubo de soplante esencialmente cilíndrico-circular que tiene un diámetro interno y en donde el tubo de soplante se configura con un rotor de ventilador, dicho rotor de ventilador tiene un vástago de rotor que coincide esencialmente con el eje central del tubo de soplante cilíndrico-circular, y en donde el rotor de ventilador comprende un buje de rotor dispuesto centradamente que, por medio de un vástago de rotor, se conecta a un impulsor de motor, y varias aspas de rotor, cada una de las cuales se extiende completa o parcialmente de manera radial desde el buje de rotor y hacia el tubo de soplante cilíndrico-circular, y en donde cada aspa tiene un extremo proximal asegurado al buje de rotor, y un extremo distal en el diámetro exterior del rotor que es ligeramente más pequeño que el diámetro interno del tubo de soplante, y en donde el tubo de soplante se provee de bridas de montaje tanto aguas arriba como aguas abajo de dicho rotor, dichos bridas de montaje se extienden esencialmente en ángulos rectos con el exterior del tubo de soplante, dichos bridas de montaje comprenden medios para montar el rotor de ventilador en, p. ej., un sistema de tubos con fines de ventilación.

Estado de la técnica

20 Actualmente se conocen varias realizaciones diferentes de ventiladores axiales del tipo mencionado anteriormente. El documento US 2 022 417 describe una hélice de aire con aspas metálicas soldadas al metal del buje.

Así un constante desafío en el desarrollo de tales ventiladores axiales es lograr que, siendo todo lo demás igual y a una potencia de motor dada para impulsar el rotor de ventilador, se logra el aumento de presión más alto posible y/o la producción de aire más alta posible, mientras simultáneamente los costes de producción asociados con la fabricación del ventilador axial se mantienen los bajos posible.

Objeto de la invención

Basado en eso, el objeto de la presente invención es proporcionar un ventilador axial de la clase descrita anteriormente que, en un grado más alto que los ventiladores axiales conocidos, permite obtener un alto grado de eficiencia para el ventilador axial sin que esto necesite altos costes incrementales para la fabricación del ventilador axial.

30 Según la invención, esto se consigue por medio de un ventilador axial según la reivindicación 1 que comprende un rotor de ventilador como el presentado anteriormente y en donde el buje de rotor comprende una carcasa exterior que tiene en su exterior una superficie de buje que es esencialmente simétrico-rotacional alrededor del eje central del buje de rotor; y en donde el buje de rotor tiene un extremo delantero y un extremo trasero y una sección divergente entremedio; en donde el radio de la superficie de buje en la sección divergente se aumenta la distancia al extremo delantero en el buje; y en donde el buje de rotor y las aspas se hacen como piezas metálicas separadas; y en donde las aspas de rotor se montan con seguridad en la sección divergente en la superficie de buje.

De ese modo también se permite que el rotor de ventilador como tal se pueda fabricar óptimamente con relación a eficiencia en un escenario de funcionamiento dado; y que el rotor se pueda hacer de muy pocos componentes parciales sin que esto conlleve la necesidad de comprometer configuración y optimización del rotor individual para diferentes condiciones de funcionamiento.

40 La seguridad óptima de las aspas en la superficie de buje se obtiene porque las aspas se sueldan por fusión o soldadura blanda a la superficie de buje.

45 Según la presente invención, un grado de libertad particularmente alto con vista de optimizar la eficiencia del rotor de ventilador se consigue en que el buje comprende además una parte de vástago que se extiende dentro de la carcasa exterior a lo largo del eje central del buje de rotor, dicha parte de vástago comprende medios para montar el buje de rotor en un vástago de impulsor y que está conectado a la carcasa exterior en el extremo delantero del mismo; y en donde, para cada aspa individual en el rotor de ventilador, se configura una primera nervadura de refuerzo que se extiende entre la parte de vástago y la carcasa exterior y que soporta la carcasa exterior por debajo del aspa respecto a la parte de vástago.

50 En este contexto, se proporcionan también además ventajosamente, para cada aspa, dos o más nervaduras de refuerzo adicionales que se extienden de manera semejante entre la parte de vástago y la carcasa exterior y se disponen junto a la primera nervadura de refuerzo de tal manera que soportan áreas en la carcasa exterior en ambos lados del área que es soportada por la primera nervadura de refuerzo. Esto conlleva un grado de libertad particularmente alto con relación a la fijación del aspa sobre la superficie de buje en cualquier ángulo o posición deseados para el efecto de que la carcasa exterior en el buje de rotor sea soportada por debajo del área donde el

aspa se asegura a la superficie de buje, sin importar la posición o ángulo seleccionados.

5 Como se ha mencionado anteriormente, también se describe un método para fabricar un rotor de ventilador, que no forma parte de la presente invención, dicho rotor de ventilador comprende un buje y varias aspas; y en donde el buje de rotor tiene una superficie de buje esencialmente simétrico-rotacional; y en donde el buje de rotor tiene un extremo delantero y un extremo trasero y una sección divergente entremedio; en donde el radio de la superficie de buje en la sección divergente se aumenta la distancia al extremo delantero en el buje; en donde el buje de rotor y las aspas se hacen primero como piezas de metal separadas; y en donde cada una de las aspas de rotor tiene un extremo proximal y uno distal; y en donde el extremo proximal de cada aspa se va a soldar por fusión o soldadura blanda a la superficie de buje; y en donde, para cada aspa, se selecciona una posición y una orientación con las que el aspa se va a soldar por fusión o soldadura blanda a la superficie de buje, tras lo que el extremo proximal de cada aspa se forma de manera que se puede soldar a la superficie de buje en la posición de selección, y posteriormente cada aspa se puede asegurar mediante soldadura por fusión o blanda en su posición seleccionada.

15 Como se ha mencionado anteriormente, esto proporciona un grado de libertad particularmente alto con respecto a diseñar el rotor de ventilador para una finalidad específica, dado que es posible, por medio de pocos componentes estándar, construir un ventilador o un rotor de ventilador que se optimiza para una finalidad de funcionamiento dado. Esto se consigue en que es posible, mediante una única configuración de buje y una configuración de aspa, construir varios rotores diferentes seleccionando específicamente la posición y/o el ángulo con el que el aspa se va a asegurar a la superficie de buje del buje de rotor a fin de que el rotor de ventilador acabado sea el más óptimo para una finalidad dada.

20 El método es ventajoso además si, en la producción del rotor de ventilador, se selecciona un diámetro de rotor deseado y si el extremo distal de cada aspa se configura de manera que cada aspa sobresalga con precisión completamente dentro del diámetro de rotor seleccionado, visto con centro en el eje central del rotor de ventilador.

25 La subsiguiente formación del extremo distal de las aspas se puede hacer ventajosamente después de haber soldado por fusión o soldadura blanda las aspas a la superficie de buje en la posición seleccionada. De ese modo se consigue que el rotor se pueda hacer con holgura de punta muy pequeña entre los extremos distales de las aspas y el tubo de soplante que circunda el aspa tras el montaje de la misma en el ventilador axial.

Se consigue un alto grado de libertad para diseñar tanto aspas de rotor como buje de rotor si tanto buje como aspas se hacen en un proceso de moldeo.

30 En este contexto, ventajosamente las aspas de rotor y el buje de rotor se pueden hacer esencialmente de aluminio o una aleación que comprende aluminio.

Lista de figuras

Figura 1: es una vista en perspectiva de un ventilador axial según la presente invención, vista en una vista inclinada desde arriba.

35 Figura 2: es una vista en perspectiva de un buje de rotor de ventilador según la invención, visto en una vista inclinada desde la parte delantera y desde arriba.

Figura 3: es una vista en perspectiva del buje de rotor mostrado en la figura 2, visto en una vista inclinada desde detrás y desde arriba.

Figura 4: es una vista en perspectiva de un aspa de rotor de ventilador según la invención, visto en una vista inclinada desde arriba y desde la parte delantera.

40 Figura 5: es una vista en perspectiva del aspa mostrada en la figura 3, siguiente forma, vista en una vista inclinada desde arriba y desde la parte delantera.

Figura 6: es una vista en perspectiva de un rotor de ventilador no acabado, visto en una vista inclinada desde arriba y desde la parte delantera.

45 Figura 7: es una vista en perspectiva del rotor de ventilador mostrado en la figura 6 siguiente forma, para montar en un ventilador axial como se muestra en la figura 1, visto en una vista inclinada desde arriba y desde la parte delantera.

Realización de la invención

50 Así, al figura 1 muestra un ventilador axial 1 según la presente invención, dicho ventilador axial 1 tiene un rotor de ventilador 2 en forma de propulsor que es impulsado por un motor 6, dicho rotor de ventilador 2 tiene un buje de rotor 4 que se monta en un vástago de rotor no mostrado que es impulsado por el motor 6 alrededor del eje central del rotor 2.

El rotor 2 se ubica centradamente en un tubo de soplante 3 que tiene, en ambos de sus extremos, una brida de montaje 7 que se extiende hacia fuera desde el tubo de soplante 3 y que está provisto de orificios de perno para montar el

ventilador axial 1 en un sistema de tubos, tal como un sistema de tubos de ventilación, donde sirve para propulsar aire a través del sistema de tubos.

Además, el rotor 2 tiene un grupo de aspas de rotor 5 que se extienden radialmente hacia fuera desde el buje de rotor 4 y afuera hacia el tubo de soplante 3 donde las aspas de rotor 5 terminan a corta distancia del lado interior del tubo de soplante 3 para el efecto de establecer la holgura de punta más pequeña posible entre el extremo más exterior de las aspas de rotor 5 y el lado interior del tubo de soplante 3.

El rotor de ventilador 2 como tal se configura con un buje de rotor 4 que tiene una superficie de buje 11 que diverge hacia fuera en una dirección desde el extremo delantero del buje de rotor 4 y hacia atrás en una dirección hacia el extremo trasero del buje de rotor 4. En la realización mostrada, el buje de rotor 4 se configura como parte de un paraboloide, pero, según la invención, la forma se puede variar en relación a optimizar la forma del buje de rotor 4 para una finalidad dada.

Según la invención, las aspas 5 se montan con seguridad en el buje de rotor 4, por ejemplo mediante soldadura por fusión o blanda, y esto hace posible fabricar el buje de rotor 4 y las aspas 5 como unidades independientes que posteriormente se ensamblan para el efecto de que se permite, mientras se usan los mismos componentes constituyentes, producir diferentes rotores de ventilador 2 se optimizan para finalidades específicas.

Esto se consigue como se muestra en las siguientes figuras, donde las figuras 2 y muestran el buje de rotor 4, visto en una vista inclinada desde la parte delantera y desde detrás, respectivamente; la figura 2, sin embargo, muestra el buje de rotor 4 sin la cubierta de rotor 21 mostrada en la figura 1.

Las figuras 2 y 3 muestran así el buje de rotor 4 como componente constituyente independiente para construir un rotor de ventilador 2 acabado, y parecerá que el buje de rotor 4 tiene una carcasa exterior 8 que tiene, en su exterior, una superficie de buje 11 que, en esta realización, se configura como paraboloide y sobre la que se van a asegurar las aspas de rotor 5, según la presente invención, mediante soldadura por fusión o blanda.

En el contexto de esto, es importante establecer que muy a menudo se provoca que los rotores de ventilador en ventiladores axiales roten a números de revoluciones muy altos; y que a menudo se exponen a cargas muy severas. Por lo tanto, dentro de la carcasa exterior 8 del rotor de ventilador se configura una nervadura de refuerzo 10 en todas partes en las que se va a montar una aspa de rotor 5; y cada de las nervaduras de refuerzo se extiende entre la parte de vástago 9 y la carcasa exterior 8 en el rotor de ventilador 2. La parte de vástago se configura para montarse en un vástago de rotor (no se muestra), las nervaduras de refuerzo 10 apretarán la carcasa externa 8 y por tanto cada una de las aspas de rotor 5.

Según un ejemplo, que no forma parte de la presente invención, las aspas de rotor 5 se podrán montar en ángulos diferentes con la superficie de buje 11 del rotor de ventilador 2, se proporcionan nervaduras de refuerzo adicionales 12, como se muestra en la figura 3, que se extienden de la misma manera entre la parte de vástago 9 y la carcasa exterior 8 en áreas que se ubican en ambos lados de las nervaduras de refuerzo mencionadas anteriormente, por lo que obviamente esto significa que es posible hacerlo sin debilitar la carcasa exterior 8 y la conexión de las aspas de rotor 5 sobre la superficie de buje 11 sin importar en qué ángulo, dentro de un intervalo dado, las aspas de rotor 5 se montan en la superficie de buje.

Ahora, las figuras 4 y 5 muestran un aspa de rotor 5, y parecerá a partir de la figura 4 que cada una de las aspas de rotor se fabrica como componente constituyente que no se puede montar inmediatamente en la superficie de buje 11, como en particular el extremo proximal 14 del aspa de rotor 5, que están pensada para ser montado en la superficie de buje mediante soldadura por fusión o blanda, no se configura tal como para colindar ajustadamente la superficie de buje sin importar en qué ángulo se monta en la superficie de buje 11. De la misma manera, el extremo distal 13 del aspa de rotor obviamente no se configura tal como para tener la holgura de punta más pequeña posible respecto al lado interior del tubo de soplante 3, sin importar en qué ángulo se monta con la superficie de buje 11.

Ahora, la figura 5 muestra la misma aspa de rotor 5 que se muestra en la figura 4, pero en donde el extremo proximal 14 se configura, p. ej., mediante mecanizado, con el efecto de que la forma del extremo proximal 14 está de manera que colindará ajustadamente a la superficie de buje 11 de la carcasa exterior 8 en el buje de rotor 4.

Siguiendo el montaje de varias aspas de rotor 2 en el buje de rotor 4, se proporciona así un rotor de ventilador 2 como el mostrado en la figura 6, donde el único asunto destacado es el de formar el extremo distal 13 en cada aspa de rotor 5 de manera que se imparta la forma derecha a la misma con vista a crear una pequeña holgura de punta entre el extremo distal del aspa de rotor 5 y el tubo de soplante 3 como se muestra en la figura 1 y de manera que el rotor 2 pueda rotar con precisión libremente en el tubo de soplante 3 sin tocar el mismo, también en caso de alto número de revoluciones.

De ese modo es posible, según un método de fabricación que no forma parte de la presente invención, proporcionar pocos componentes constituyentes para la fabricación de rotores de ventilador 2 que tienen eficiencias comparativamente altas y que son comparativamente simples para optimizar finalidades específicas y no requieren elevados costes de producción para la producción para almacenamiento, etc. Es posible, meramente mediante el uso de dos componentes constituyentes diferentes, producir rotores de ventilador que tengan diferentes diámetros de rotor

y ángulo de aspa sin que esto conlleve que la eficiencia del rotor de ventilador se reduzca significativamente.

5 Se tiene que entender que dentro del alcance de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas, puede ser posible configurar en particular el rotor de ventilador 5 de otras maneras a la mostrada en esta memoria. Por ejemplo, la superficie de buje 11 se puede configurar en cambio, como alternativa a la cara parabolóide mostrada, como cara elipsoide, cara cónica, cara esférica o cualquier otra cara esencialmente simétrico-rotacional.

Como ejemplo, las aspas de rotor 5 se pueden fabricar de una manera diferente a la mostrada en las figuras, dado que es posible usar, en lugar de las aspas retorcidas 5 mostradas en las figuras, aspas rectilíneas o aspas con otra forma.

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador axial (1) que comprende un tubo de soplante esencialmente cilíndrico-circular (3) que tiene un diámetro interno y en donde el tubo de soplante se configura con un rotor de ventilador (2), dicho rotor de ventilador tiene un vástago de rotor que coincide esencialmente con el eje central del tubo de soplante cilíndrico-circular (3); y en donde el rotor de ventilador (2) comprende un buje de rotor dispuesto centradamente (4) que, por medio de dicho vástago de rotor, se conecta a un impulsor de motor, y varias aspas de rotor (5), cada una de las cuales se extiende completa o parcialmente de manera radial desde el buje de rotor (4) y hacia el tubo de soplante cilíndrico-circular (3); y en donde cada aspa (5) tiene un extremo proximal (14) asegurado al buje de rotor (4), y un extremo distal (13) en el diámetro exterior del rotor (2) que es ligeramente menor que el diámetro interno del tubo de soplante (3), y en donde el buje de rotor (4) comprende una carcasa exterior (8) que tiene en su exterior una superficie de buje (11) que es esencialmente simétrico-rotacional alrededor del eje central del buje de rotor (4); y en donde el buje de rotor (4) tiene un extremo delantero y un extremo trasero y una sección divergente entremedio, donde el radio de la superficie de buje (11) en la sección divergente se aumenta la distancia al extremo delantero sobre el buje (4); y en donde el buje de rotor (4) y las aspas (5) se hacen como piezas metálicas separadas; y en donde las aspas de rotor (5) se montan con seguridad en la sección divergente sobre la superficie de buje (11); y en donde las aspas (5) se sueldan por fusión o soldadura blanda a la superficie de buje (11), y en donde el buje (4) comprende además una parte de vástago (9) que se extiende dentro de la carcasa exterior (8) a lo largo del eje central del buje de rotor (4), dicha parte de vástago (9) comprende medios para montar el buje de rotor sobre un vástago de impulsión y se conecta a la carcasa exterior (8) en el extremo delantero del mismo, caracterizado por que, para cada aspa individual (5) en el rotor de ventilador (2), se configura una primera nervadura de refuerzo (10) que se extiende entre la parte de vástago (9) y la carcasa exterior (8) y que soporta la carcasa exterior (8) por debajo del aspa (5) respecto a la parte de vástago (9).
2. Un ventilador axial según la reivindicación 1, caracterizado por que el tubo de soplante (3) se provee de bridas de montaje tanto aguas arriba como aguas abajo de dicho rotor (2), dichos bridas de montaje se extienden esencialmente en ángulos rectos con el exterior del tubo de soplante (3), dichas bridas de montaje comprenden medios para montar el rotor de ventilador (2) en un sistema de tubos.
3. Un ventilador axial según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que, para cada aspa, una o más nervaduras de refuerzo adicionales (12) se configuran extendiéndose de manera semejante entre la parte de vástago (9) y la carcasa exterior (8) y se disponen junto a la primera nervadura de refuerzo (10) de tal manera que soportan áreas sobre la carcasa exterior (8) en ambos lados del área que es soportada por la primera nervadura de refuerzo (10).

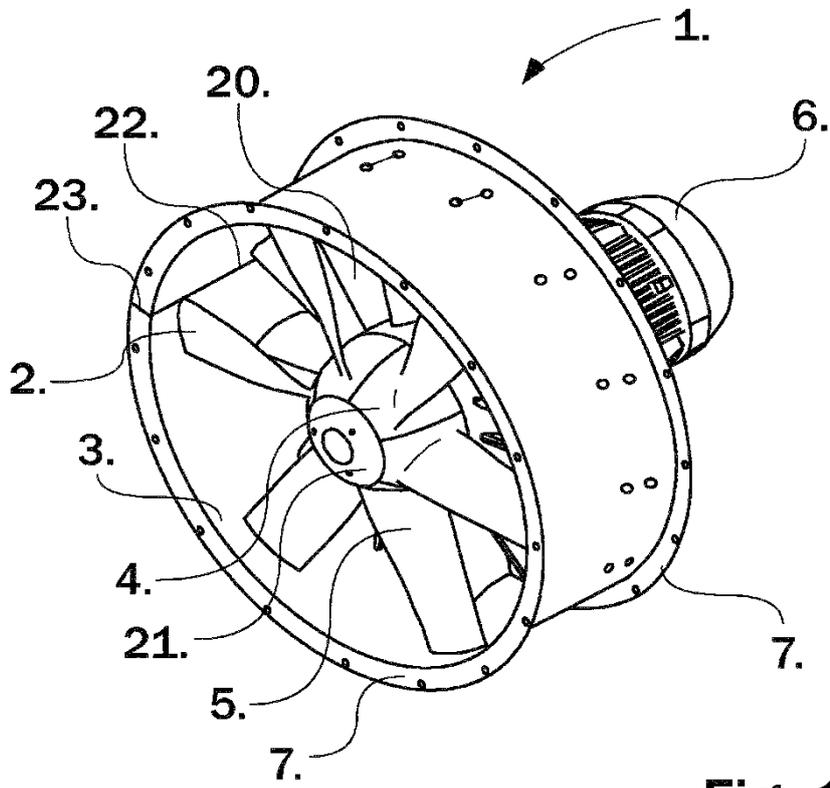


Fig. 1.

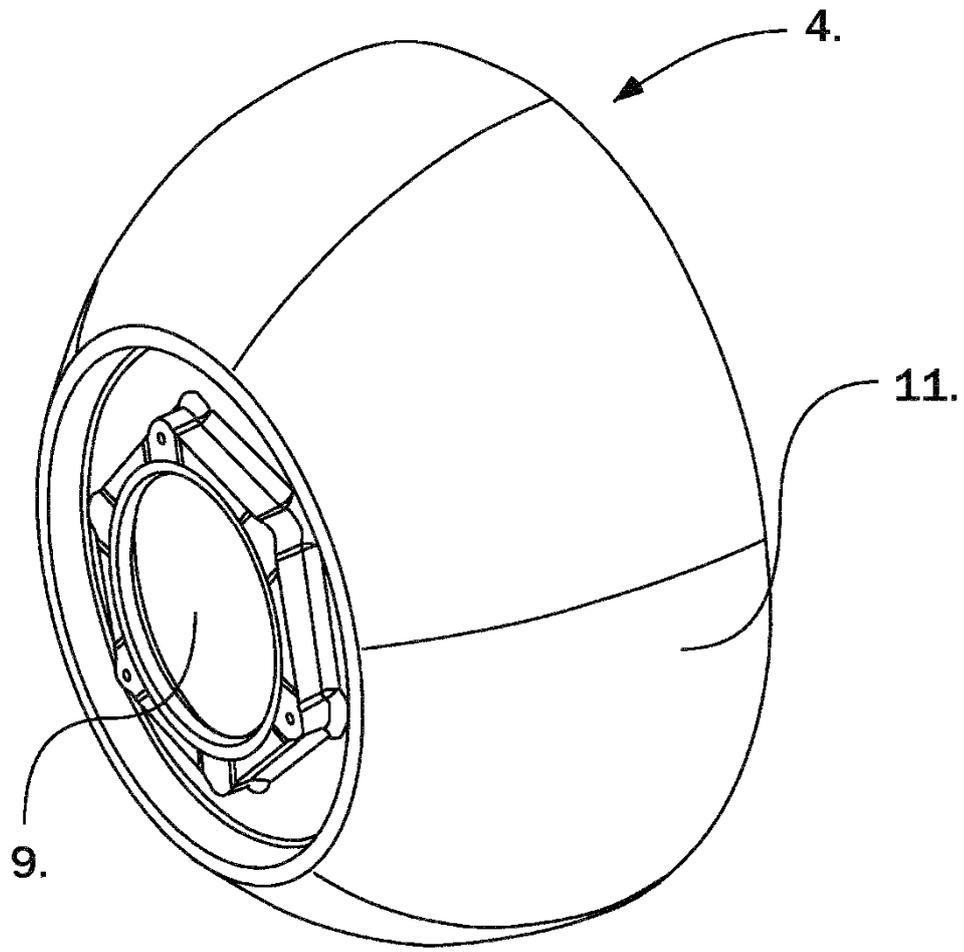


Fig. 2.

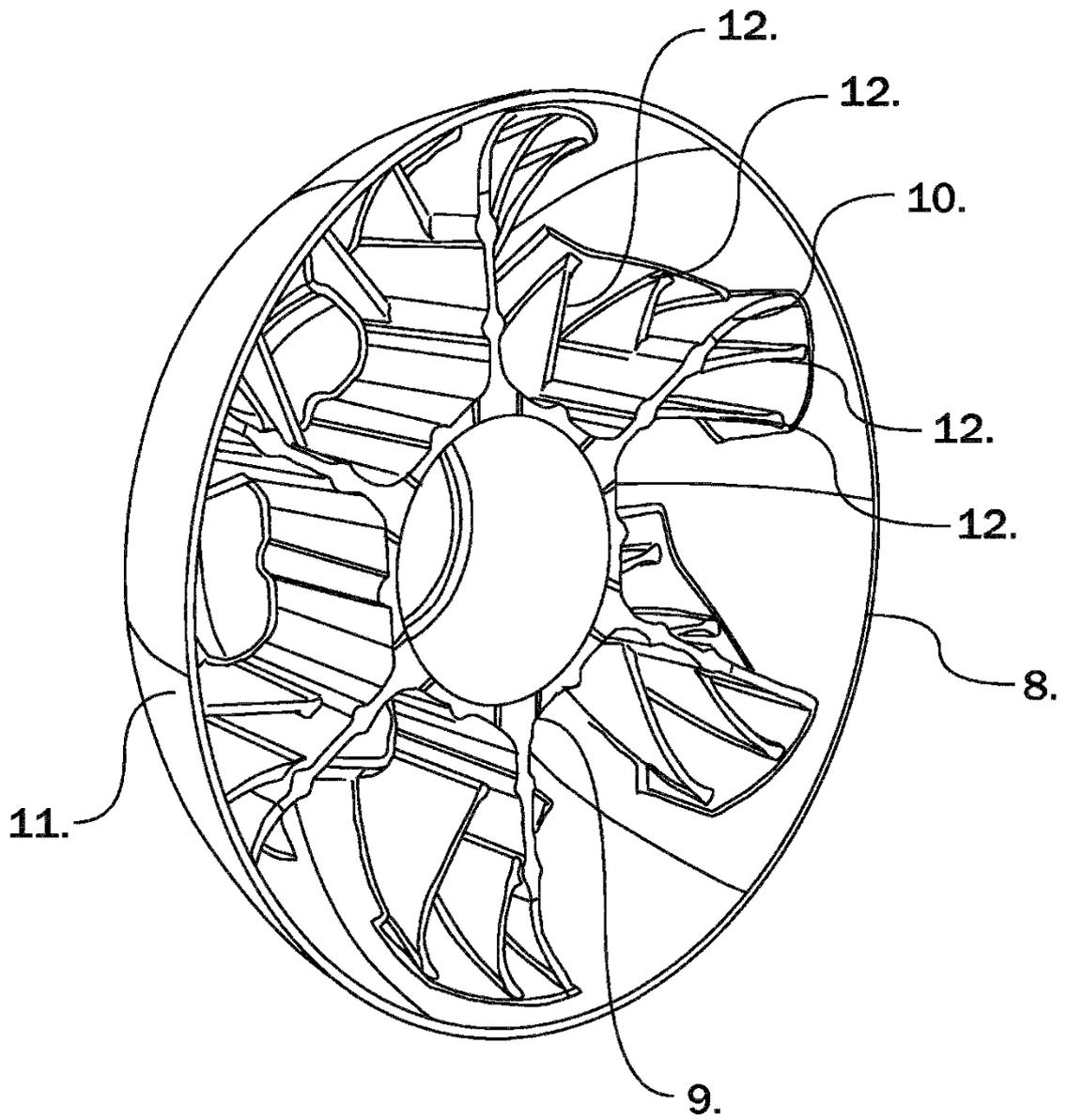


Fig. 3.

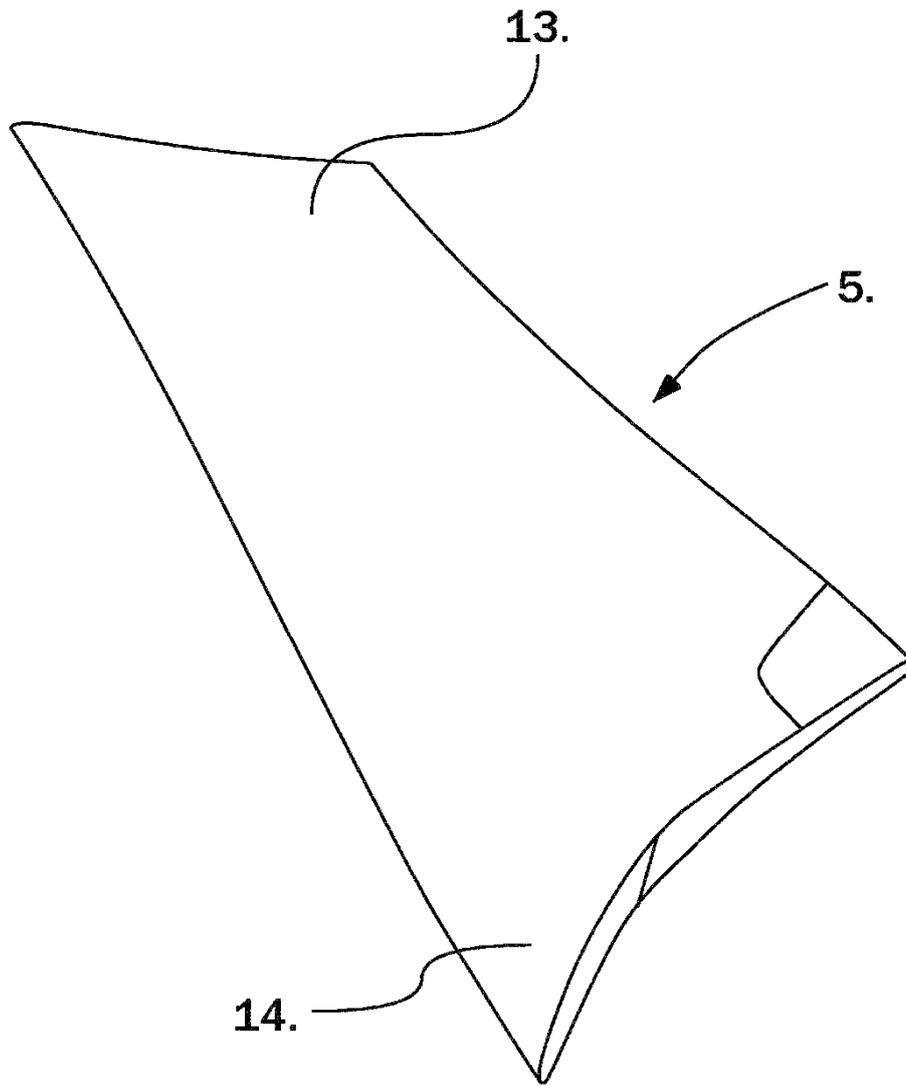


Fig. 4.

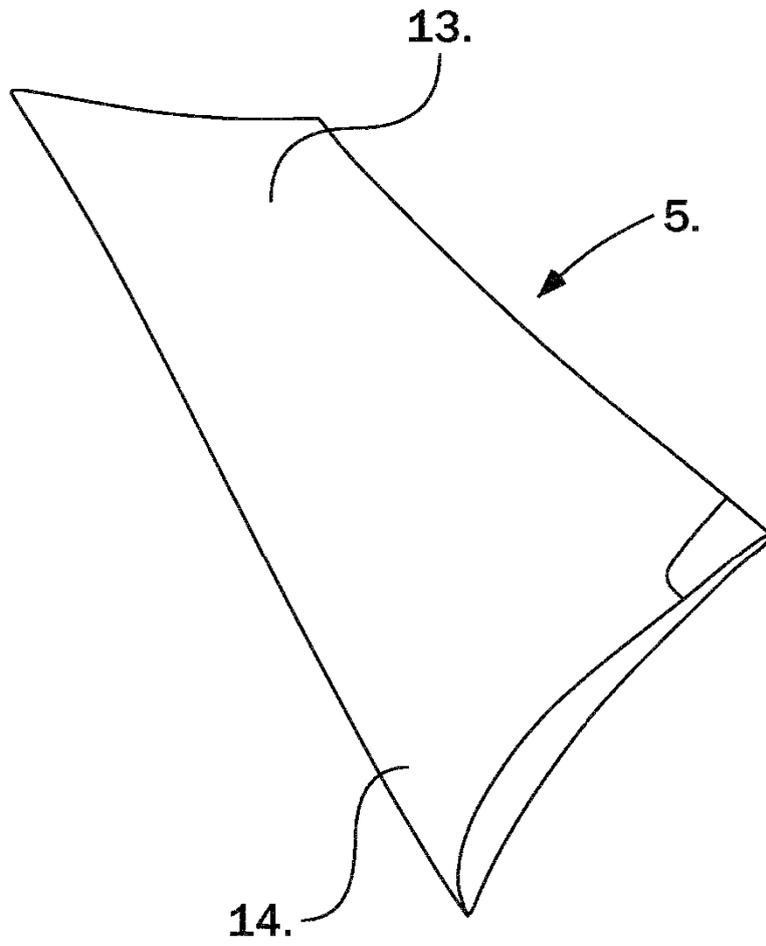


Fig. 5.

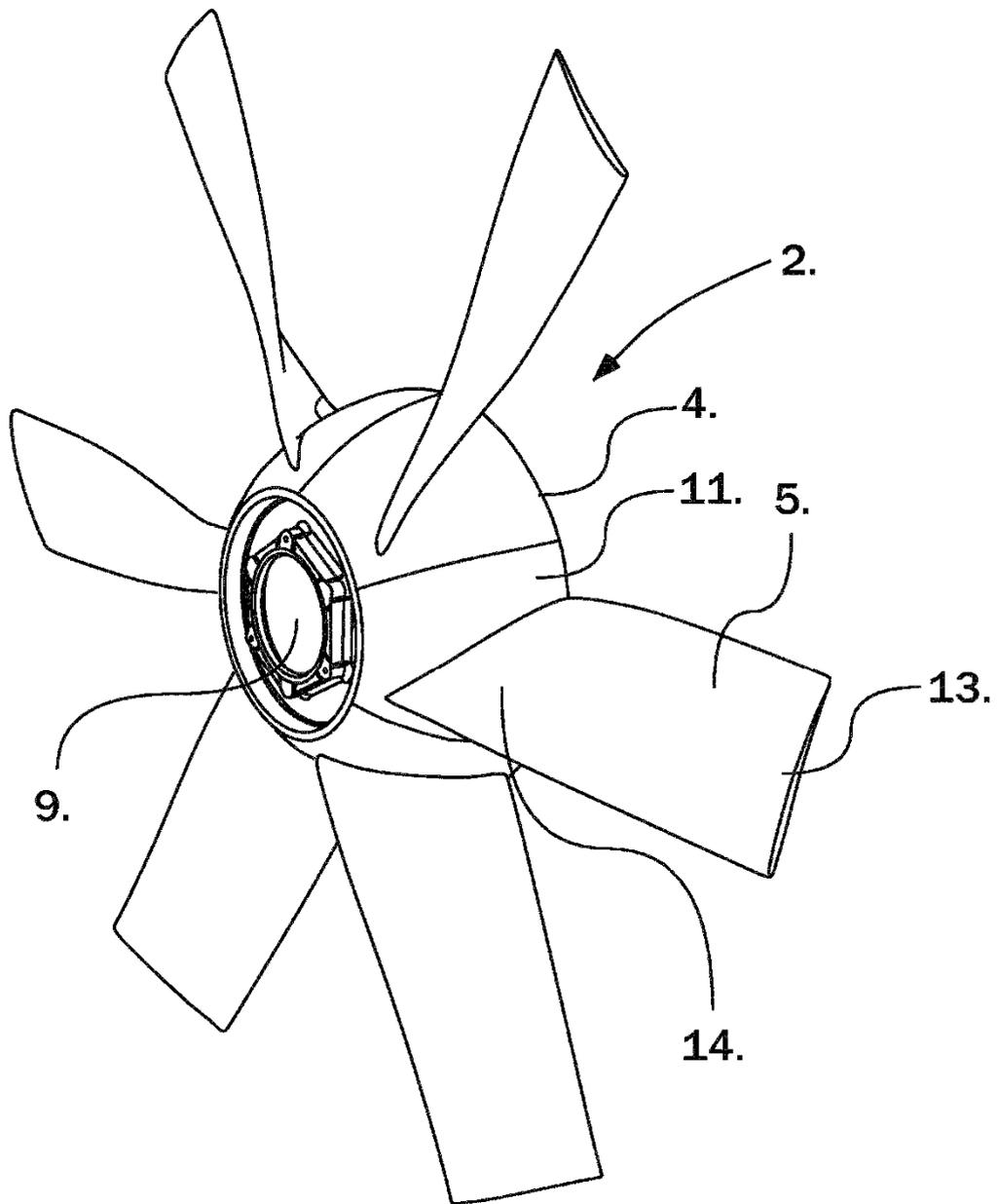


Fig. 6.

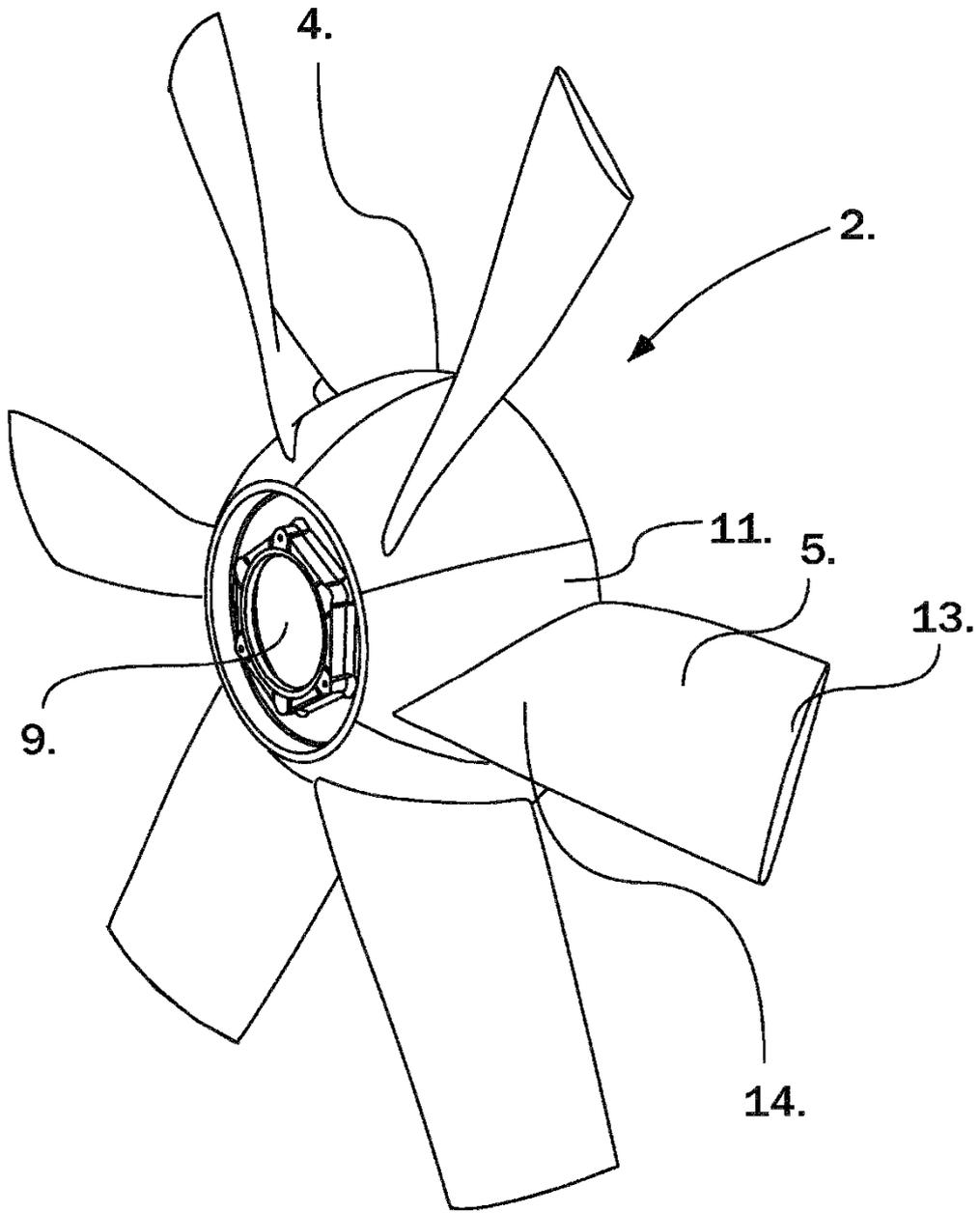


Fig. 7.