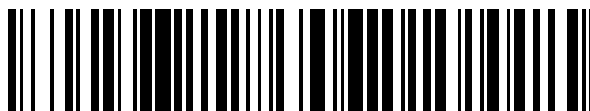


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 859**

51 Int. Cl.:

F04D 29/28 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2017 PCT/JP2017/001105**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.07.2017 WO17126444**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2017 E 17741322 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 3406910**

54 Título: **Rodete de ventilador centrífugo**

30 Prioridad:

18.01.2016 JP 2016007181

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

11.06.2020

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12 Nakazaki-Nishi 2-
chome, Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**KASHIHARA, TAKASHI y
YAMASAKI, TAKAHIRO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 765 859 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

Rodete de ventilador centrífugo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un rodete de ventilador centrífugo, y particularmente a un rodete de ventilador centrífugo equipado con múltiples álabes que están dispuestos anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal y una cubierta que están dispuestas para intercalar los lados de los álabes en la dirección del eje de rotación, con porciones de extremo axial de álabes, que son porciones de extremo de los álabes en un lado en la dirección del eje de rotación, y estando la cubierta soldada entre sí.

Antecedentes de la técnica

10 En aparatos de aire acondicionado y purificadores de aire, por ejemplo, los ventiladores centrífugos a veces se usan con el propósito de aspirar, suministrar y expulsar aire. Un rodete que configura el ventilador centrífugo tiene principalmente múltiples álabes que están dispuestos anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal y una cubierta que están dispuestas para intercalar los lados de los álabes en la dirección del eje de rotación.

15 Además, como tal rodete de ventilador centrífugo, existen, como se describe en los documentos JP 2005 155510 A y JP 2015 86827 A, rodetes de ventilador centrífugo donde las porciones de extremo axial de los álabes, que son porciones de extremo de los álabes en un lado en la dirección del eje de rotación, y la cubierta están soldadas entre sí. En estos rodetes de ventilador centrífugo, a las porciones de extremo axial de álabes a lo largo de la dirección de toda la longitud de la cuerda y las secciones correspondientes de la cubierta se les dan formas de escalera, y las superficies planas de las formas de escalera se sueldan entre sí.

20 El documento EP 3 399 195 A1 describe un rodete que incluye porciones soldadas del lado de la placa principal entre los extremos axiales de álabes del lado de la placa principal y una placa principal e incluye porciones soldadas del lado de la cubierta entre los extremos axiales de álabes del lado de la cubierta y una cubierta. Se proporcionan en las porciones soldadas de la placa principal orificios de soldadura del lado de la placa principal que son rebajes que se extienden a través de la placa principal hasta porciones de los extremos axiales de álabes del lado de la placa principal, mientras que se proporcionan en los extremos axiales de álabes del lado de la cubierta orificios de soldadura del lado de la cubierta que son rebajes que se extienden a través de la cubierta hasta los extremos axiales de álabes del lado de la cubierta.

30 El documento JP 2007-120445 A describe un turboventilador que se moldea a partir de resina termoplástica de modo que un cuerpo del ventilador, que se moldea integralmente en un estado en el que una pluralidad de álabes están provistos de forma erguida en la periferia de un saliente alrededor de una placa principal que tiene en una parte central el saliente fijado a un árbol giratorio de un motor, y una cubierta, que forma una pared de guía de succión, se fijan en un cuerpo. Una porción de ajuste cóncava, que tiene en una parte inferior una cara plana perpendicular al árbol giratorio, se forma en un lado de punta de álabes de cada álabes. Una porción de ajuste convexa, que se extiende paralela al árbol giratorio y tiene en una parte inferior una cara plana perpendicular al árbol giratorio, se forma en una posición de la cubierta opuesta a cada álabes del cuerpo del ventilador, y al menos las porciones de ajuste cóncavas y las porciones de ajuste convexas están estrechamente en contacto y unidas integralmente.

Compendio de la invención

40 En los documentos JP 2005 155510 A y JP 2015 86827 A, es fácil que el flujo de aire en las inmediaciones de la cubierta se vea obstruido por las formas de escalera formadas en los álabes y la cubierta, lo que a veces conduce a la existencia de una reducción en el rendimiento de soplado y un aumento en el ruido de soplado.

45 Un problema de la presente invención es lograr una mejora en el rendimiento de soplado y una reducción en el ruido de soplado en un rodete de ventilador centrífugo equipado con múltiples álabes que están dispuestos anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal y una cubierta que están dispuestas para intercalar los lados de los álabes en la dirección del eje de rotación, con porciones de extremo axial de álabes, que son porciones de extremo de los álabes en un lado en la dirección del eje de rotación, y estando la cubierta soldada entre sí.

50 Un rodete de ventilador centrífugo según la presente invención se define por la reivindicación 1. El rodete de ventilador centrífugo tiene múltiples álabes que están dispuestos anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal y una cubierta que están dispuestas para intercalar los lados de los álabes en la dirección del eje de rotación, con porciones de extremo axial de álabes, que son porciones de extremo de los álabes en un lado en la dirección del eje de rotación, y estando la cubierta soldada entre sí. Además, aquí, la cubierta tiene una porción de placa curvada de cubierta similar a una placa curvada, curvada de tal manera que su diámetro se vuelve más pequeño alejándose de los álabes en la dirección del eje de rotación y porciones de placa plana de cubierta similares a una placa plana formadas en correspondencia con solo partes de las secciones de la cubierta que están opuestas a las porciones de extremo axial de álabes. En las porciones de extremo axial de álabes se forman superficies planas de álabes que son superficies planas que siguen las porciones de placa plana de cubierta y superficies curvadas de álabes que son superficies curvadas que siguen la porción de placa curvada de cubierta. Entre las porciones de extremo axial de álabes

y la cubierta se forman porciones soldadas que resultan de las superficies planas de álabe y las porciones de placa plana de cubierta que se sueldan entre sí.

5 Aquí, como se describió anteriormente, el rodete de ventilador centrífugo emplea una estructura donde las secciones en las que los álabes y la cubierta están opuestos entre sí se dejan en gran medida como una porción de placa curvada (la porción de placa curvada de cubierta) y superficies curvadas (las superficies curvadas de álabe) y donde porciones de placa plana (las porciones de placa plana de cubierta) y superficies planas (las superficies planas de álabe) se forman y sueldan entre sí, solo en partes de las secciones en las que los álabes y la cubierta están opuestos entre sí. Por esta razón, aquí, en comparación con un caso en el que el rodete emplea una estructura convencional donde se forman formas de escalera en los álabes y la cubierta y se sueldan entre sí, se dificulta la obstrucción del flujo de aire en las inmediaciones de la cubierta.

Debido a esto, aquí, el flujo de aire en las inmediaciones de la cubierta se puede mejorar para lograr así una mejora en el rendimiento de soplado y una reducción en el ruido de soplado.

Las superficies planas de álabe están dispuestas en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe.

15 Aquí, como se describió anteriormente, al emplear una estructura donde las porciones de placa plana (las porciones de placa plana de cubierta) y las superficies planas (las superficies planas de álabe) se forman y sueldan entre sí, solo en partes de las secciones en las que los álabes y la cubierta están opuestos entre sí, la soldadura de los álabes y la cubierta entre sí se realiza en las secciones en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe, por lo que, en comparación con un caso en el que la soldadura de los álabes y la cubierta entre sí se realiza en las secciones en los lados del borde de ataque y/o en las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe, se hace posible una soldadura robusta.

Debido a esto, aquí, se puede reducir el área de las superficies planas de álabe requeridas para la soldadura y el área de la porción de placa plana de cubierta que corresponde a la misma.

25 En la cubierta se forman porciones rebajadas de lado del borde de ataque, en las cuales son insertables secciones de lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe, de tal manera que sigan las superficies curvadas de álabe.

30 Al emplear una estructura donde, como se describió anteriormente, las porciones de placa plana (las porciones de placa plana de cubierta) y las superficies planas (las superficies planas de álabe) se forman y sueldan entre sí, solo en partes de las secciones en las que los álabes y la cubierta están opuestos entre sí, cuando la soldadura de los álabes y la cubierta entre sí se realiza en las secciones en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe, existe la preocupación de que se formen espacios entre las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe y la porción de placa curvada de cubierta debido, por ejemplo, a la tensión durante el moldeo de los álabes y la cubierta. Tales espacios en las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe causan una perturbación en el flujo de aire que se dirige a través de la abertura en la porción central de la cubierta hacia los bordes de ataque de los álabes, por lo que existe la preocupación de que esto aumente el ruido de soplado.

35 Por lo tanto, aquí, como se describió anteriormente, las porciones rebajadas del lado del borde de ataque, en las cuales son insertables las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe, se forman en la cubierta. Por esta razón, la perturbación del flujo de aire causada por los espacios entre las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe y la cubierta se puede contener. Aquí, cuando las porciones rebajadas del lado del borde de ataque se forman en la cubierta, hay un impacto adverso sobre el rendimiento de soplado y el ruido de soplado, pero aquí, como se describió anteriormente, formando las porciones rebajadas del lado del borde de ataque de tal manera que sigan las superficies curvadas del álabe, se contiene el impacto adverso sobre el rendimiento de soplado y el ruido de soplado causado por las porciones rebajadas del lado del borde de ataque.

Debido a esto, aquí, la perturbación del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe y la porción de placa curvada de cubierta puede ser contenida para contener así un aumento del ruido de soplado causado por los espacios.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas.

50 Según algunas realizaciones preferidas, las porciones rebajadas del lado del borde de ataque se proyectan desde la porción de placa curvada de cubierta de tal manera que forman porciones de placa curvada paralelas a la porción de placa curvada de cubierta.

Aquí, el impacto adverso sobre el rendimiento de soplado y el ruido de soplado causado por las porciones rebajadas del lado del borde de ataque se puede contener de manera efectiva.

Según algunas realizaciones preferidas, las porciones elevadas del lado del borde de salida se forman en la cubierta de tal manera que recubren las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe.

5 Al emplear una estructura donde, como se describió anteriormente, las porciones de placa plana (las porciones de placa plana de cubierta) y las superficies planas (las superficies planas de álabe) se forman y sueldan entre sí, solo en partes de las secciones en las que los álabes y la cubierta están opuestos entre sí, cuando la soldadura de los álabes y la cubierta entre sí se realiza en las secciones en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe, existe la preocupación de que se formen espacios entre las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe y la porción de placa curvada de cubierta debido, por ejemplo, a la tensión durante el moldeo de los álabes y la cubierta. Tales espacios en 10 las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe hacen que algo del flujo de aire que se dirige a lo largo de las superficies de presión positiva de los álabes desde los bordes de ataque a los bordes de salida se filtre a mitad de camino desde los lados de la superficie de presión positiva a los lados de la superficie de presión negativa, por lo que existe la preocupación de que esto reducirá el rendimiento de soplado.

15 Por lo tanto, aquí, como se describió anteriormente, las porciones elevadas del lado del borde de salida se forman en la cubierta de tal manera que recubren las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe. Por esta razón, se puede contener la fuga del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe y la porción de placa curvada de cubierta.

20 Debido a esto, aquí, la fuga del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe y la porción de placa curvada de cubierta puede ser contenida para contener así una reducción en el rendimiento de soplado causada por los espacios.

Según algunas realizaciones preferidas, las porciones elevadas del lado del borde de salida están dispuestas en correspondencia solo con los lados de la superficie de presión positiva de las porciones de extremo axial de álabe.

Aquí, la fuga del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe y la porción de placa curvada de cubierta se puede contener de manera efectiva.

25 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista en perspectiva externa de un aparato de aire acondicionado en el que se emplea un ventilador centrífugo equipado con un rodete perteneciente a una realización que no pertenece a la presente invención.

La Figura 2 es una vista en sección lateral general del aparato de aire acondicionado.

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

30 La Figura 4 es una vista, vista en la dirección de la flecha A en la Figura 3 (excluyéndose parte de una cubierta).

La Figura 5 es una vista, vista en la dirección de la flecha B en la Figura 3 (excluyéndose parte de una placa principal).

La Figura 6 es una vista ampliada de la porción C en la Figura 4.

La Figura 7 es una vista ampliada de la porción D en la Figura 5.

La Figura 8 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 7.

35 La Figura 9 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea I-I de la Figura 6.

La Figura 10 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea II-II de la Figura 6.

La Figura 11 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea III-III de la Figura 6.

La Figura 12 es una vista en perspectiva externa del rodete perteneciente a una realización de la presente invención.

La Figura 13 es una vista, vista en la dirección de la flecha A en la Figura 12 (excluyéndose parte de la cubierta).

40 La Figura 14 es una vista ampliada de la porción C en la Figura 13.

La Figura 15 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea II-II de la Figura 14.

La Figura 16 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea III-III de la Figura 14.

Descripción de realización

45 Una realización de un rodete de ventilador centrífugo que no pertenece a la presente invención se describirá a continuación sobre la base de los dibujos.

(1) Configuración general del aparato de aire acondicionado

En la Figura 1 se muestra una vista en perspectiva externa (omitiéndose un techo) de un aparato de aire acondicionado 1 en el que se emplea un ventilador centrífugo 4 equipado con un rodete 8 perteneciente a una realización que no pertenece a la presente invención. El aparato de aire acondicionado 1 aquí es un aparato de aire acondicionado
5 instalado en un techo y tiene principalmente una carcasa 2, que alberga diversos dispositivos constituyentes en su interior, y un panel decorativo 3, que está dispuesto en el lado inferior de la carcasa 2.

La carcasa 2 del aparato de aire acondicionado 1 es un miembro similar a una caja cuya superficie inferior está abierta. Como se muestra en la Figura 2 (una vista en sección lateral general del aparato de aire acondicionado 1), la carcasa 2 está insertada y dispuesta en una abertura formada en un techo de una habitación con aire acondicionado. Además,
10 el panel decorativo 3 tiene una entrada de aire 3a, que está dispuesta en el centro sustancial del panel decorativo 3 para aspirar el aire de la habitación con aire acondicionado en la carcasa 2, y salidas de aire 3b, que están dispuestas para rodear la periferia exterior de la entrada de aire 3a para expulsar el aire de la carcasa 2 a la habitación con aire acondicionado. El panel decorativo 3 está dispuesto de tal manera que se encaja en la abertura en el techo.

Dispuestos principalmente dentro de la carcasa 2 están un ventilador centrífugo 4 que aspira el aire de la habitación con aire acondicionado a la carcasa 2 a través de la entrada de aire 3a en el panel decorativo 3 y expulsa el aire en una dirección periférica exterior, un intercambiador de calor 5 que rodea la periferia exterior del ventilador centrífugo 4, y un abocinamiento 6 para guiar el aire aspirado desde la entrada de aire 3a al ventilador centrífugo 4. El ventilador centrífugo 4 tiene un motor de ventilador 7, que está provisto en el centro sustancial de una placa superior 2a de la carcasa 2, y el rodete 8, que está acoplado y accionado para girar por el motor de ventilador 7.

Se observará que el aparato de aire acondicionado 1 provisto del ventilador centrífugo 4 no está limitado a un aparato instalado en el techo y también puede ser de otro tipo. Además, la configuración del rodete 8 se describirá más adelante.

(2) Configuración del rodete

A continuación, la configuración del rodete 8 se describirá usando la Figura 3 a la Figura 11. Aquí, la Figura 3 es una vista en perspectiva externa del rodete 8. La Figura 4 es una vista, vista en la dirección de la flecha A en la Figura 3 (excluyéndose parte de una cubierta 80). La Figura 5 es una vista, vista en la dirección de la flecha B en la Figura 3 (excluyéndose parte de una placa principal 60). La Figura 6 es una vista ampliada de la porción C en la Figura 4. La Figura 7 es una vista ampliada de la porción D en la Figura 5. La Figura 8 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 7. La Figura 9 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea I-I de la Figura 6. La Figura 10 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea II-II de la Figura 6. La Figura 11 es una vista que muestra una sección transversal a lo largo de la línea III-III de la Figura 6.

El rodete 8 tiene principalmente una placa principal en forma de disco 60 que está acoplada al motor de ventilador 7, múltiples (aquí, siete) álabes 70 que están dispuestos anularmente alrededor de un eje de rotación O de la placa principal 60 en el lado de la placa principal 60 opuesto al lado del motor de ventilador 7, y una cubierta anular 80 que está dispuesta para intercalar los múltiples álabes 70 entre sí y la placa principal 60 en la dirección del eje de rotación O. Aquí, R denota la dirección de rotación del rodete 8.

La placa principal 60 es un miembro hecho de resina que tiene una porción de cubo en forma de cono truncado sustancialmente circular 61 formada en la porción central de la misma para proyectarse hacia el lado de entrada de aire 3a. Formados en la porción de cubo 61 están, por ejemplo, múltiples (aquí, tres) orificios de aire de uso de refrigeración 62 que son agujeros largos formados adyacentes entre sí en un círculo concéntrico con la placa principal 60. Además, la sección de la placa principal 60 en el lado periférico exterior de la porción de cubo 61 está una porción de placa plana similar a una placa plana anular 63.

La cubierta 80 es un miembro en forma de campana hecho de resina que se proyecta mientras se curva hacia el lado de entrada de aire 3a que se dirige desde su porción periférica exterior hacia una abertura en su porción central. Aquí, la sección similar a una placa curvada de la cubierta 80 que se curva de tal manera que su diámetro se hace más pequeño alejándose de los álabes 70 en la dirección del eje de rotación O (es decir, dirigiéndose hacia el lado de entrada de aire 3a) es una porción de placa curvada de cubierta 81.

Los álabes 70 aquí son miembros hechos de resina moldeada por separado de la placa principal 60 y la cubierta 80. Las porciones de extremo de los álabes 70 en un lado en la dirección del eje de rotación O son porciones de extremo axial de álabe del lado de la placa principal 71 dispuestas opuestas a la placa principal 60 y están aseguradas a la placa principal 60. Las porciones de extremo de los álabes 70 en el otro lado en la dirección del eje de rotación O son porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 dispuestas opuestas a la cubierta 80 y están aseguradas a la cubierta 80. Aquí, los álabes 70 tienen una forma en la que, cuando el rodete 8 se ve a lo largo de la dirección del eje de rotación O, las porciones de extremo axial de álabe del lado de la placa principal 71 se inclinan hacia atrás más allá de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72. Además, los álabes 70 son álabes huecos que tienen principalmente cuerpos de álabe 73 y tapas de álabe 74, y las tapas de álabe 74 se acoplan a los cuerpos de álabe 73 encajándolas en los mismos y forman espacios huecos S entre ellas y los cuerpos de álabe 73, por lo que

los álabes 70 son de peso reducido. Se observará que el ahuecamiento de los álabes 70 también se puede lograr mediante moldeo por soplado, por ejemplo, en lugar de lograrse mediante una estructura en la que los dos miembros 73 y 74 están encajados entre sí. Además, aquí, se forman formas cóncavo-convexas para mejorar el rendimiento del ventilador centrífugo 4 en las porciones de borde de salida de los álabes 70, pero en un caso en el que se puede obtener rendimiento suficiente sin formar las formas cóncavo-convexas, no es invariablemente necesario formar las formas cóncavo-convexas. Además, aquí, los álabes 70 son miembros separados de la placa principal 60 y la cubierta 80, pero los álabes 70 no están limitados a esto y también pueden moldearse integralmente con la placa principal 60. En este caso, es suficiente simplemente asegurar los álabes 70 a la cubierta 80.

Además, la fijación de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la placa principal 71 de los álabes 70 a la placa principal 60 se realiza soldando las porciones de extremo axial de álabe del lado de la placa principal 71 y la placa principal 60 entre sí, y las secciones soldadas forman porciones soldadas del lado de la placa principal 8a. Aquí, como método para soldar los álabes 70 a la placa principal 60, se emplea un método que aplica ondas ultrasónicas a la porción de placa plana 63 de la placa principal 60 y a las superficies planas 71a de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la placa principal 71 de los álabes 70 para soldar de ese modo la porción de placa plana 63 y las superficies planas 71a entre sí (soldadura ultrasónica). Sin embargo, el método para soldar los álabes 70 a la placa principal 60 no se limita a soldadura ultrasónica siempre que sea un método para soldar la porción de placa plana 63 y las superficies planas 71a entre sí, y también puede emplearse otro método de soldadura, tal como, por ejemplo, emplear un método que aplica un láser a la porción de placa plana 63 y las superficies planas 71a para soldar de ese modo la porción de placa plana 63 y las superficies planas 71a entre sí (soldadura por láser).

Además, la fijación de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 de los álabes 70 a la cubierta 80 se realiza soldando las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y la cubierta 80 entre sí, y las secciones soldadas forman las porciones soldadas del lado de la cubierta 8b. Aquí, las porciones de placa plana de cubierta similares a una placa plana 82 se forman en la cubierta 80 en correspondencia con solo partes de las secciones de la cubierta 80 que están opuestas a las porciones de extremo axial de álabe del lado de cubierta 72, y las porciones soldadas del lado de la cubierta 8b están dispuestas en las porciones de placa plana de cubierta 82. Es decir, la cubierta 80 está configurada en gran medida por la porción de placa curvada de cubierta similar a una placa curvada 81 curvada de tal manera que su diámetro se hace más pequeño alejándose de los álabes 70 en la dirección del eje de rotación O, pero las porciones de placa plana similares a una placa plana 82 perpendiculares a la dirección del eje de rotación O se forman solo en partes de las secciones de la porción de placa curvada de cubierta 81 que corresponden a las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72. Además, en las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 de los álabes 70 se forman superficies planas de álabe 72a que son superficies planas que siguen las porciones de placa plana de cubierta 82 y las superficies curvadas de álabe 72b y 72c que son superficies curvadas que siguen la porción de placa curvada de cubierta 81. Las superficies planas de álabe 72a están opuestas a las porciones de placa plana de cubierta 82 y, como las porciones de placa plana de cubierta 82, son superficies perpendiculares a la dirección del eje de rotación O. Por consiguiente, las superficies planas de álabe 72a de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 están opuestas a las porciones de placa plana de cubierta 82, y las superficies curvadas de álabe 72b y 72c de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 están opuestas a la porción de placa curvada de cubierta 81, por lo que las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 siguen completamente la cubierta 80. Las porciones soldadas del lado de la cubierta 8b se forman como resultado de que las superficies planas de álabe 72a y las porciones de placa plana de cubierta 82 se sueldan entre sí. Aquí, como método para soldar los álabes 70 a la cubierta 80, se emplea un método que aplica ondas ultrasónicas a las porciones de placa plana de cubierta 82 de la cubierta 80 y las superficies planas de álabe 72a de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 de los álabes 70 para soldar de este modo las porciones de placa plana de cubierta 82 y las superficies planas de álabe 72a entre sí (soldadura ultrasónica). Sin embargo, el método para soldar los álabes 70 a la cubierta 80 no se limita a soldadura ultrasónica siempre que sea un método de soldadura de las porciones de placa plana de cubierta 82 y las superficies planas de álabe 72a entre sí, y también puede emplearse otro método de soldadura, tal como, por ejemplo, empleando un método que aplica un láser a las porciones de placa plana de cubierta 82 y las superficies planas de álabe 72a para soldar de ese modo las porciones de placa plana de cubierta 82 y las superficies planas de álabe 72a entre sí (soldadura por láser).

Aquí, las superficies planas de álabe 72a están dispuestas para corresponder a las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72. Por esta razón, las porciones de placa plana de la cubierta 82 también están dispuestas en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de cuerda de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72. Además, de las superficies curvadas de álabe 72b y 72c, las que están en los lados del borde de ataque —es decir, las superficies curvadas en los lados del borde de ataque de las superficies planas de álabe 72a— son superficies curvadas de álabe del lado del borde de ataque 72b, y de las superficies curvadas de álabe 72b y 72c, las de los lados del borde de salida —es decir, las superficies curvadas en los lados del borde de salida de las superficies planas de álabe 72a— son superficies curvadas de álabe del lado del borde de salida 72c.

Además, porciones escalonadas de cubierta 83 que interconectan las porciones de placa plana de cubierta 82 y la porción de placa curvada de cubierta 81 se forman en la cubierta 80 en las secciones periféricas de las porciones de placa plana de cubierta 82, y porciones escalonadas de álabe 72d que pueden encajar juntas con las porciones escalonadas de cubierta 83 e interconectan las superficies curvadas de álabe 72b y 72c se forman en las porciones

de extremo axial de álabe del lado de cubierta 72 en las secciones periféricas de las superficies planas de álabe 72a. Además, las porciones escalonadas de álabe 77 están configuradas para encajar juntas con las porciones escalonadas de cubierta 83 en un estado en el que las porciones de placa plana de cubierta 82 y las porciones de placa plana de álabe 72a se encuentran una encima de la otra en la dirección del eje de rotación O. Es decir, los álabes 70 están posicionados en posiciones predeterminadas en la cubierta 80 debido a las porciones escalonadas de cubierta 83 y las porciones escalonadas de álabe 72d.

(3) Características del rodete de ventilador centrífugo

El rodete 8 del ventilador centrífugo 4 tiene las siguientes características en relación con la estructura en las inmediaciones de las porciones soldadas del lado de la cubierta 8b formadas entre las porciones de extremo axial del álabe del lado de la cubierta 72 de los álabes 70 y la cubierta 80.

<A>

Aquí, como se describió anteriormente, la cubierta 80 tiene la porción de placa curvada similar a una placa curvada 81 y las porciones de placa plana de cubierta plana similares a una placa plana 82 formadas en correspondencia con solo partes de las secciones de la cubierta 80 que están opuestas a las porciones de extremo axial de álabe 72. En las porciones de extremo axial de álabe 72, se forman las superficies planas de álabe 72a que son superficies planas que siguen las porciones de placa plana de cubierta 82 y las superficies curvadas de álabe 72b y 72c que son superficies curvadas que siguen la porción de placa curvada de cubierta 81. Las porciones soldadas 8b que resultan de que las superficies planas de álabe 72a y las porciones de placa plana de cubierta 82 que se sueldan entre sí se forman entre las porciones de extremo axial de álabe 72 y la cubierta 80. Es decir, aquí, el rodete 8 emplea una estructura donde las secciones en las que los álabes 70 y la cubierta 80 están opuestos entre sí se dejan en gran medida como una porción de placa curvada (la porción de placa curvada de cubierta 81) y superficies curvadas (las superficies curvadas de álabe 72b y 72c) y donde porciones de placa de plana (las porciones de placa plana de cubierta 82) y superficies planas (las superficies planas de álabe 72a) se forman y sueldan entre sí, solo en partes de las secciones en las que los álabes 70 y la cubierta 80 están opuestas entre sí. Por esta razón, aquí, en comparación con un caso en el que el rodete emplea una estructura convencional donde se forman formas de escalera en los álabes y la cubierta y se sueldan entre sí, se dificulta la obstrucción del flujo de aire en las inmediaciones de la cubierta 80.

Debido a esto, aquí, el flujo de aire en las inmediaciones de la cubierta 80 se puede mejorar para lograr así una mejora en el rendimiento de soplado y una reducción en el ruido de soplado.

Aquí, como se describió anteriormente, al emplear una estructura donde las porciones de placa plana (las porciones de placa plana de cubierta 82) y las superficies planas (las superficies planas de álabe 72a) se forman y sueldan entre sí, solo en partes de las secciones en las que los álabes 70 y la cubierta 80 están opuestos entre sí, la soldadura de los álabes 70 y la cubierta 80 entre sí se realiza en las secciones en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe 72. Por esta razón, en comparación con un caso en el que la soldadura de los álabes 70 y la cubierta 80 entre sí se realiza en las secciones del lado del borde de ataque y/o las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe 72, se hace posible una soldadura robusta.

Debido a esto, aquí, pueden reducirse el área de las superficies planas de álabe 72a requerida para la soldadura y el área de las porciones de placa plana de cubierta 82 que corresponde a la misma.

(4) Realización de la invención

Al emplear una estructura en la que, como se describió anteriormente, las porciones de placa plana (las porciones de placa plana de cubierta 82) y las superficies planas (las superficies planas de álabe 72a) se forman y sueldan entre sí, solo en partes de las secciones en las que los álabes 70 y la cubierta 80 están opuestos entre sí, cuando la soldadura de los álabes 70 y la cubierta 80 entre sí se realiza en las secciones en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe (véase la Figura 9), existe la preocupación de que se formen espacios entre las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y la porción de placa curvada de cubierta 81 debido, por ejemplo, a la tensión durante el moldeo de los álabes 70 y cubierta 80 (véase la Figura 10). Además, tales espacios en las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 provocan una perturbación en el flujo de aire que se dirige a través de la abertura en la porción central de la cubierta 80 hacia los bordes de ataque de los álabes 70, por lo que existe la preocupación de que esto aumentará el ruido de soplado.

Por lo tanto, aquí, como se muestra en la Figura 12 a la Figura 15, las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84, en las que son insertables las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72, se forman en la cubierta 80. Por esta razón, puede contenerse la perturbación del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y la porción de placa curvada de cubierta 81. Aquí, cuando las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84 se forman en la cubierta 80, hay un impacto adverso en el rendimiento de soplado y

el ruido de soplado, pero aquí, formando las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84 de una manera tal que sigan las superficies curvadas de álabe 72b, se contiene el impacto adverso sobre el rendimiento de soplado y el ruido de soplado causado por las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84.

5 Debido a esto, aquí, la perturbación del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y la porción de placa curvada de cubierta 81 se puede contener para contener así un aumento en el ruido de soplado causado por los espacios.

10 En particular, aquí, como se muestra en la Figura 15, las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84 se proyectan desde la porción de placa curvada de cubierta 81 hacia el lado opuesto al lado del álabe 70 en la dirección del eje de rotación O de tal manera que forman porciones de placa curvadas paralelas a la porción de placa curvada de cubierta 81.

Debido a esto, aquí, el impacto adverso sobre el rendimiento de soplado y el ruido de soplado causado por las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84 se puede contener de manera efectiva.

15 Se observará que, aunque no se emplea aquí, se puede disponer un material de sellado entre las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84 para mejorar aún más el efecto de contención de la perturbación del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y la porción de placa curvada de cubierta 81. Además, en un caso en el que es posible satisfacer el rendimiento de soplado y el ruido de soplado requeridos del rodete 8 sin formar las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84, es correcto no formar las porciones rebajadas del lado del borde de ataque 84.

20 Además, cuando la soldadura de los álabes 70 y la cubierta 80 entre sí se realiza en las secciones en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe (véase la Figura 9), existe la preocupación de que también se formarán espacios entre las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial del lado de la cubierta 72 y la porción de placa curvada de cubierta 81 debido, por ejemplo, a la tensión durante el moldeo de los álabes 70 y la cubierta 80. Además, tales espacios en las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 hacen que algo del flujo de aire que se dirige a lo largo de las superficies de presión positiva de los álabes 70 desde los bordes de ataque a los bordes de salida se filtre a mitad de camino desde los lados de la superficie de presión positiva a los lados de la superficie de presión negativa, por lo que existe la preocupación de que esto reducirá el rendimiento de soplado.

30 Por lo tanto, aquí, como se muestra en la Figura 12 a la Figura 14 y la Figura 16, se forman porciones elevadas del lado del borde de salida 85 en la cubierta 80 de tal manera que recubren las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72. Por esta razón, puede contenerse la fuga del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y la porción de placa curvada de cubierta 81.

35 Debido a esto, aquí, la fuga del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y la porción de placa curvada de cubierta 81 puede contenerse para contener así una reducción en el rendimiento de soplado causada por los espacios.

En particular, aquí, como se muestra en la Figura 16, las porciones elevadas del lado del borde de salida 85 están dispuestas en correspondencia solo con los lados de la superficie de presión positiva de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72.

40 Debido a esto, aquí, puede contenerse de manera efectiva la fuga del flujo de aire causada por espacios entre las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta 72 y la porción de placa curvada de cubierta 81.

45 Se observará que, en un caso en el que es posible satisfacer el rendimiento de soplado y el ruido de soplado requeridos del rodete 8 sin formar las porciones elevadas del lado del borde de salida 85, es correcto no formar las porciones elevadas del lado del borde de salida 85.

Aplicabilidad industrial

50 La presente invención es ampliamente aplicable a un rodete de ventilador centrífugo equipado con múltiples álabes que están dispuestos anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal y una cubierta que están dispuestas para intercalar los lados de los álabes en la dirección del eje de rotación, con porciones de extremo axial de álabe, que son porciones de extremo de los álabes en un lado en la dirección del eje de rotación, y soldándose la cubierta entre sí.

Lista de símbolos de referencia

4 Ventilador centrífugo

8 Rodete

ES 2 765 859 T3

	8b	Porciones soldadas del lado de la cubierta
	60	Placa principal
	70	Álabes
	72	Porciones de extremo axial de álabe del lado de la cubierta
5	72a	Superficies planas de álabe
	72b, 72c	Superficies curvadas de álabe
	80	Cubierta
	81	Porción de placa curva de cubierta
	82	Porción plana de cubierta
10	84	Porciones rebajadas del lado del borde de ataque
	85	Porciones elevadas del lado del borde de salida

REIVINDICACIONES

1. Un rodete (8) de ventilador centrífugo (4) que comprende:
múltiples álabes (70) que están dispuestos anularmente alrededor de un eje de rotación; y
5 una placa principal (60) y una cubierta (80) que están dispuestas para intercalar los lados de los álabes en la dirección del eje de rotación,
con porciones de extremo axial de álabe (72), que son porciones de extremo de los álabes en un lado en la dirección del eje de rotación, y estando la cubierta está soldada entre sí,
en donde
10 la cubierta tiene una porción de placa curvada similar a una placa curvada (81) curvada de tal manera que su diámetro se hace más pequeño alejándose de los álabes en la dirección del eje de rotación y porciones de placa plana de cubierta similares a una placa plana (82) formadas en correspondencia con solo partes de las secciones de la cubierta que están opuestas a las porciones de extremo axial de álabe,
en las porciones de extremo axial de álabe se forman superficies planas de álabe (72a) que son superficies planas que siguen las porciones de placa plana de cubierta y superficies curvadas de álabe (72b, 72c) que son superficies
15 curvadas que siguen la porción de placa curvada de cubierta, y
entre las porciones de extremo axial de álabe y la cubierta se forman porciones soldadas (8b) resultantes de las superficies planas de álabe y las porciones de placa plana de cubierta que se sueldan entre sí,
en donde las superficies planas de álabe están dispuestas en las inmediaciones de los centros en la dirección de la longitud de la cuerda de las porciones de extremo axial de álabe,
20 caracterizado por que:
en la cubierta se forman porciones rebajadas del lado del borde de ataque (84), en las que son insertables las secciones del lado del borde de ataque de las porciones de extremo axial de álabe, de tal manera que siguen las superficies curvadas de álabe.
- 25 2. El rodete de ventilador centrífugo según la reivindicación 1, en donde las porciones rebajadas del lado del borde de ataque se proyectan desde la porción de placa curvada de cubierta de tal manera que forman porciones de placa curvada paralelas a la porción de placa curvada de cubierta.
3. El rodete de ventilador centrífugo según la reivindicación 1 o 2, en donde en la cubierta se forman porciones elevadas del lado del borde de salida (85) de tal manera que recubren las secciones del lado del borde de salida de las porciones de extremo axial de álabe.
- 30 4. El rodete de ventilador centrífugo según la reivindicación 3, en donde las porciones elevadas del lado del borde de salida están dispuestas en correspondencia solo con los lados de la superficie de presión positiva de las porciones de extremo axial de álabe.

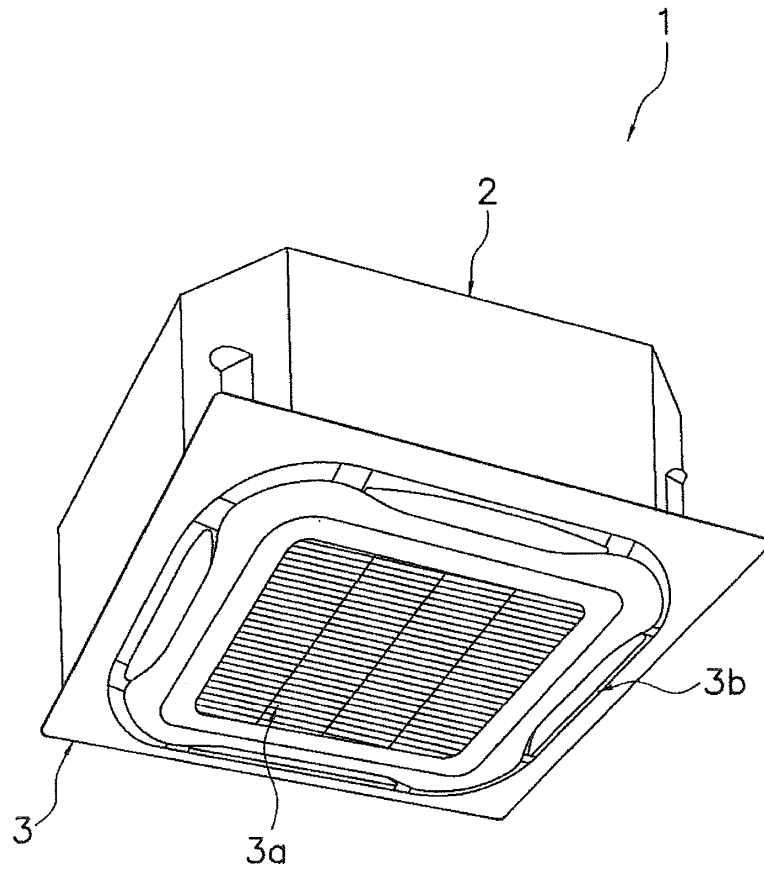


FIG. 1

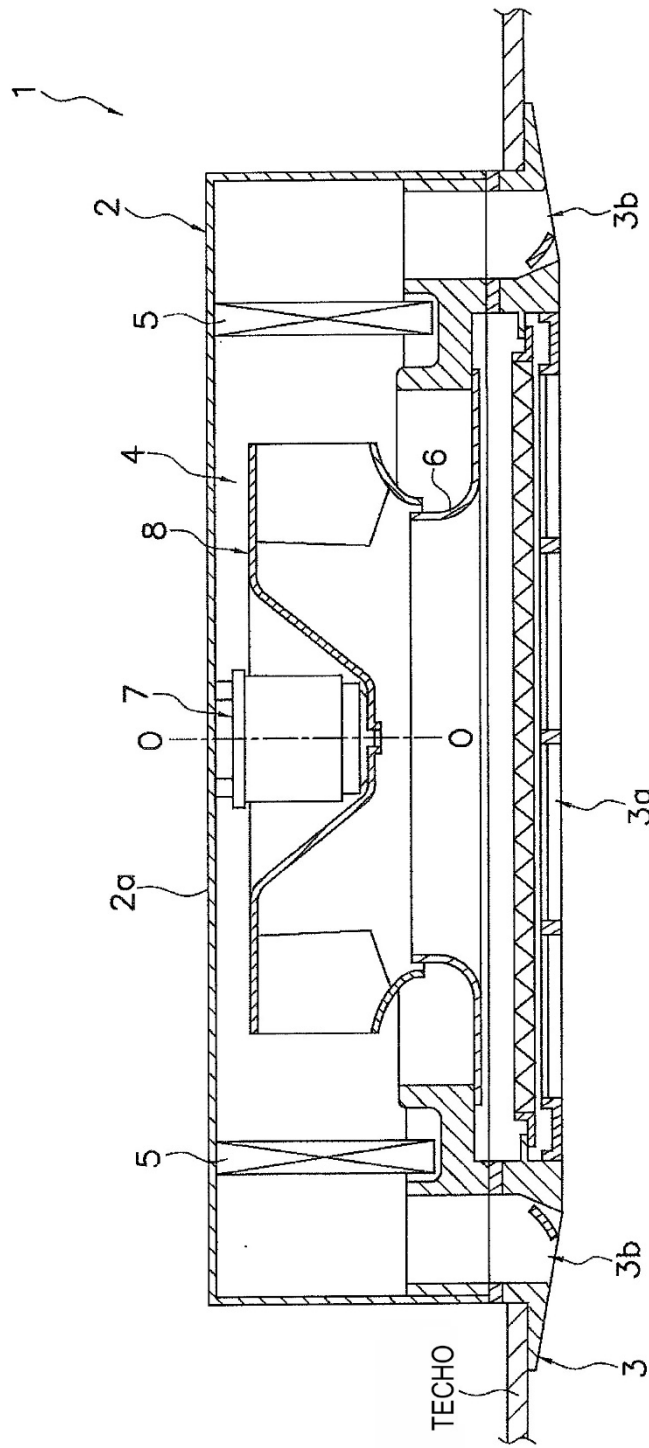


FIG. 2

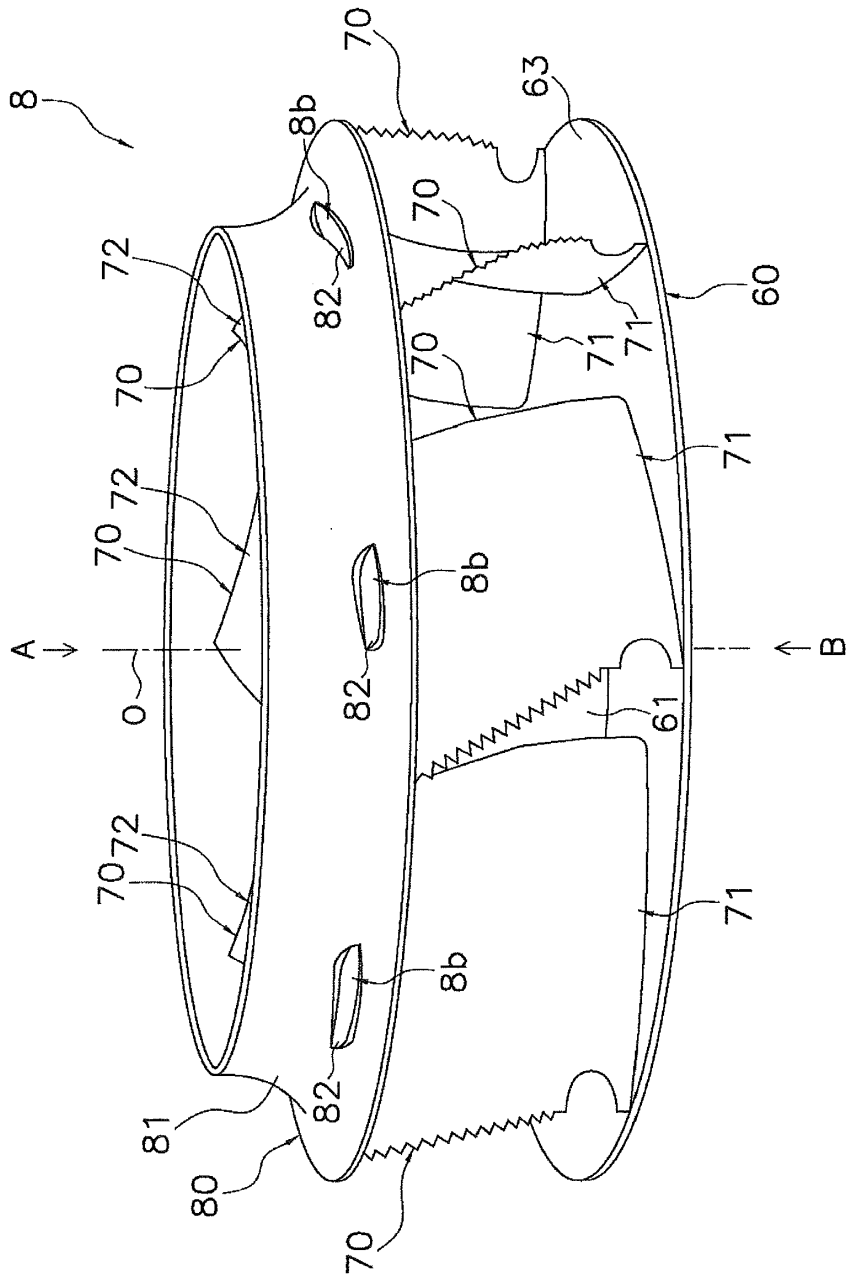


FIG. 3

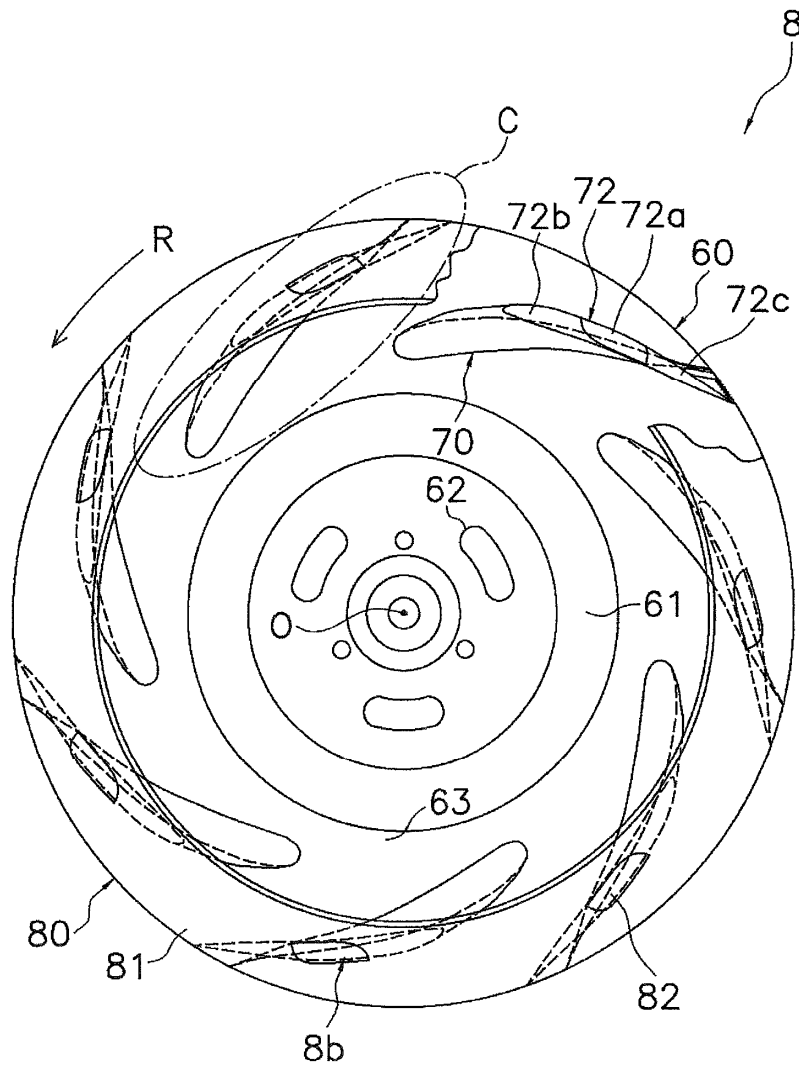


FIG. 4

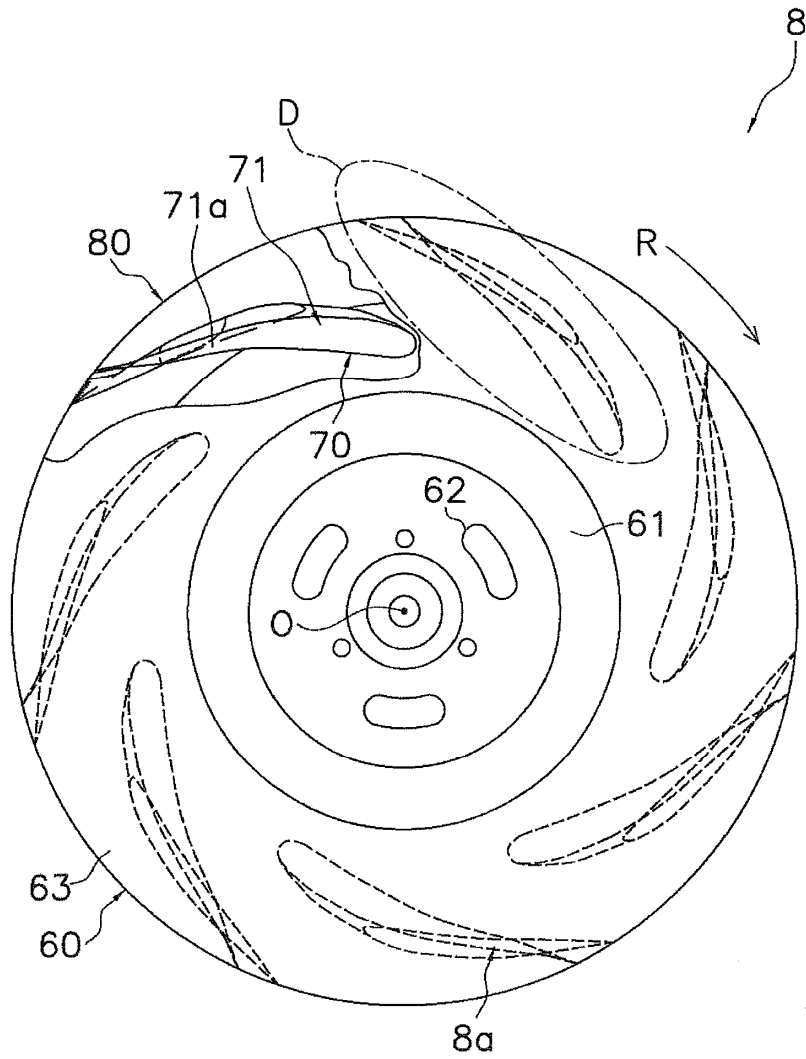


FIG. 5

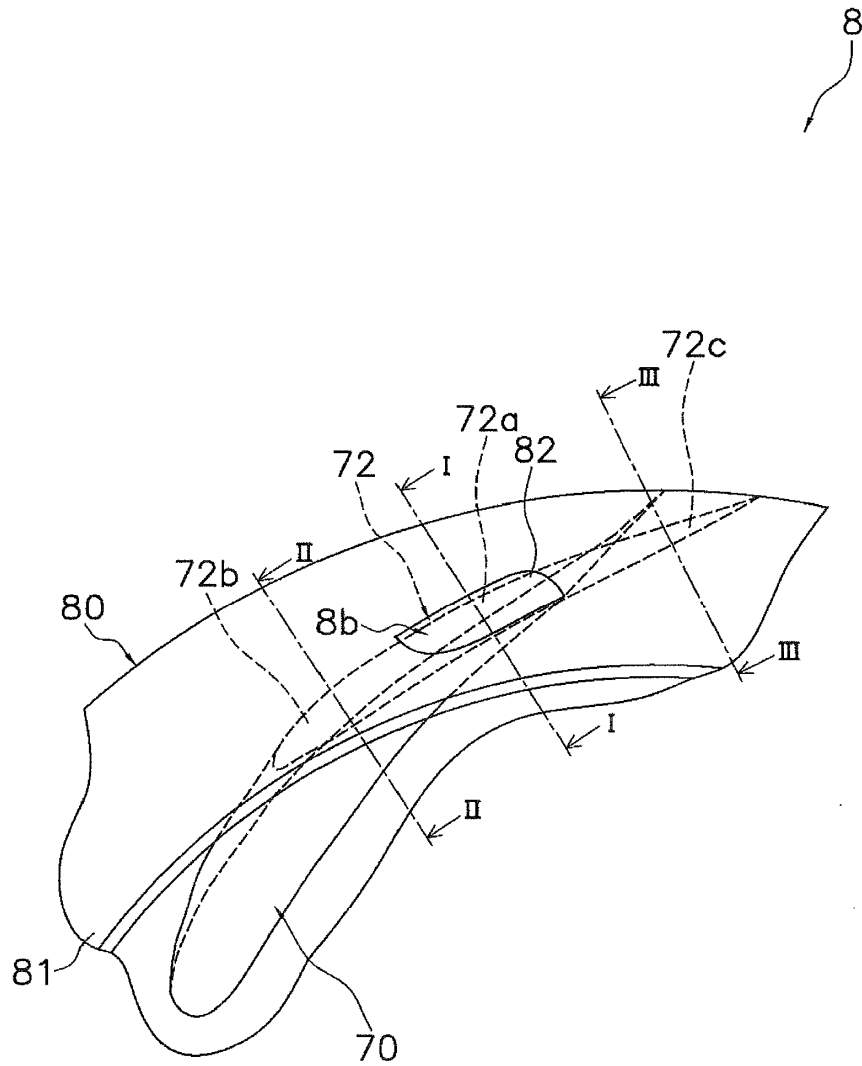


FIG. 6

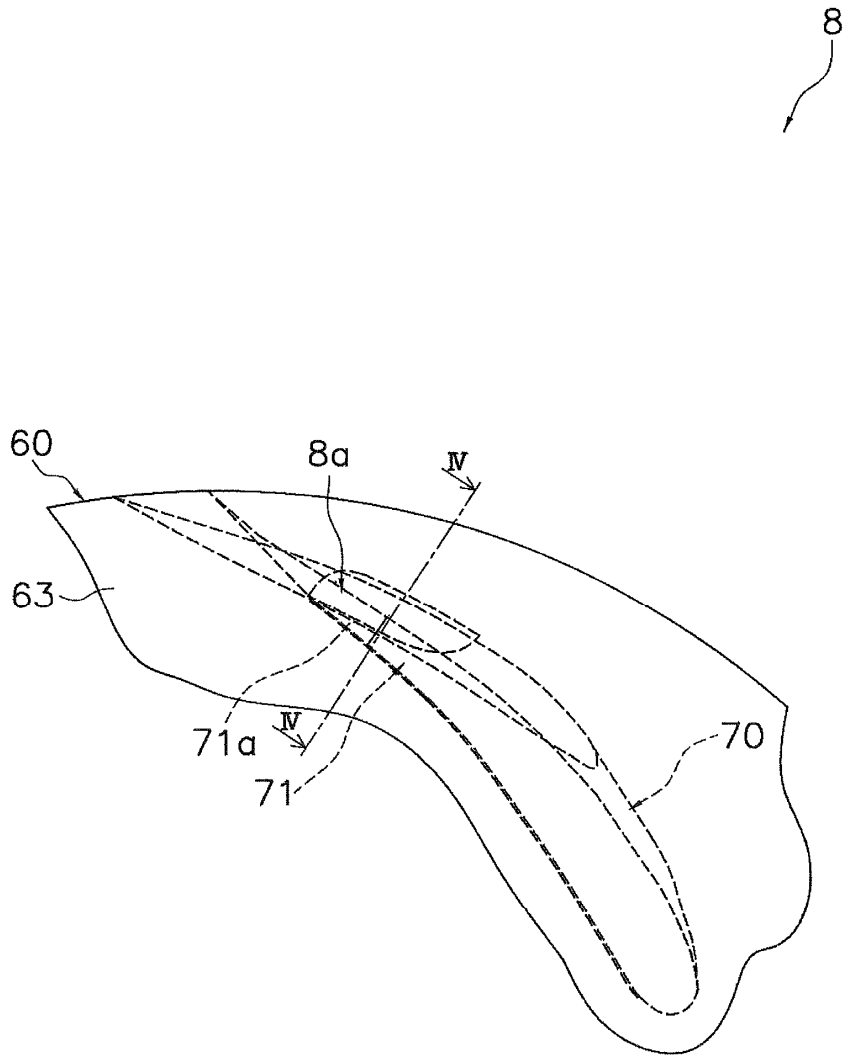


FIG. 7

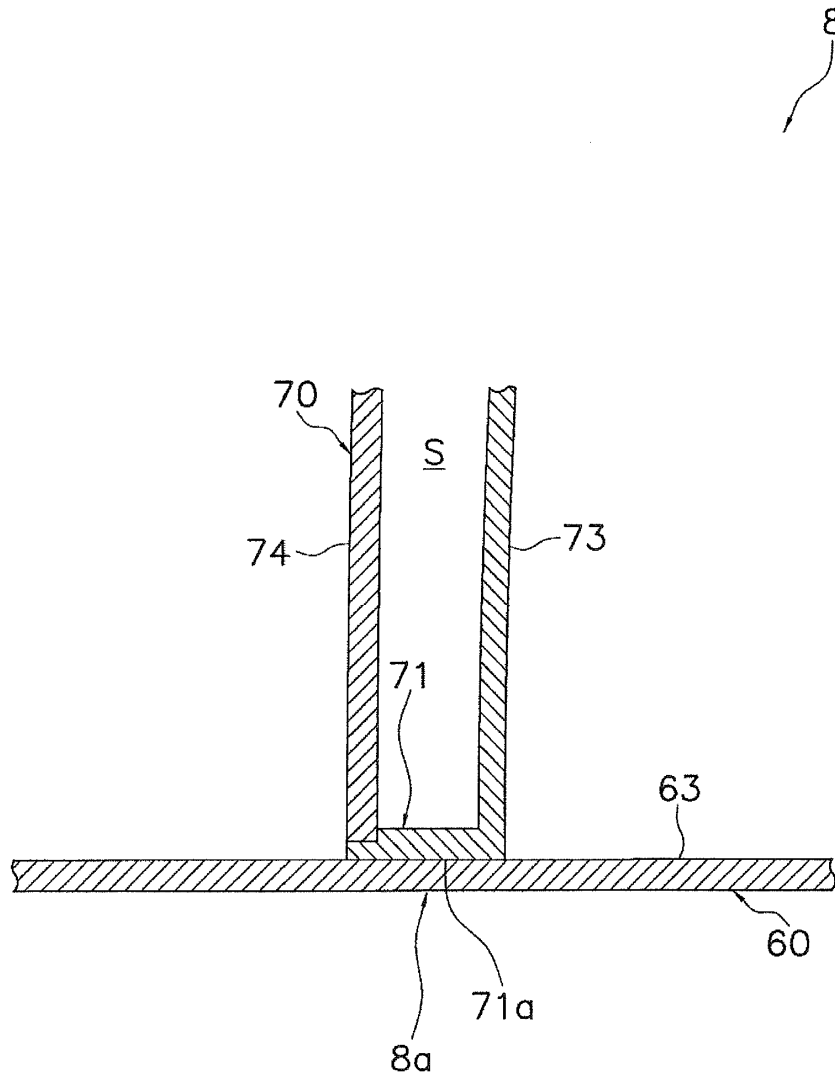


FIG. 8

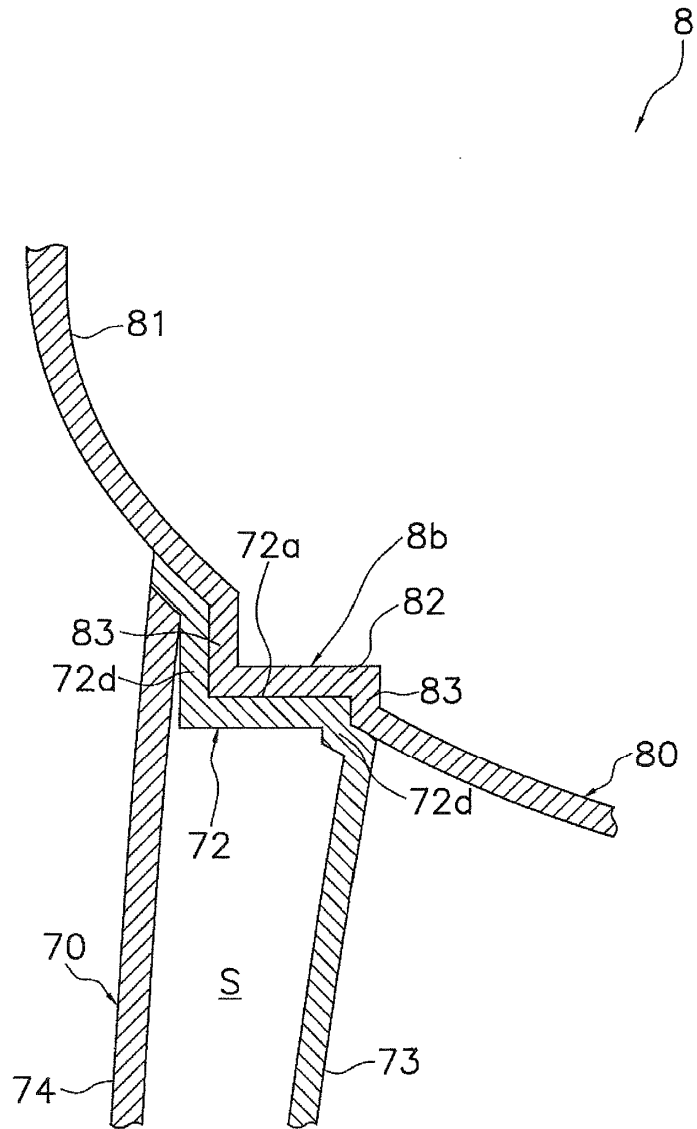


FIG. 9

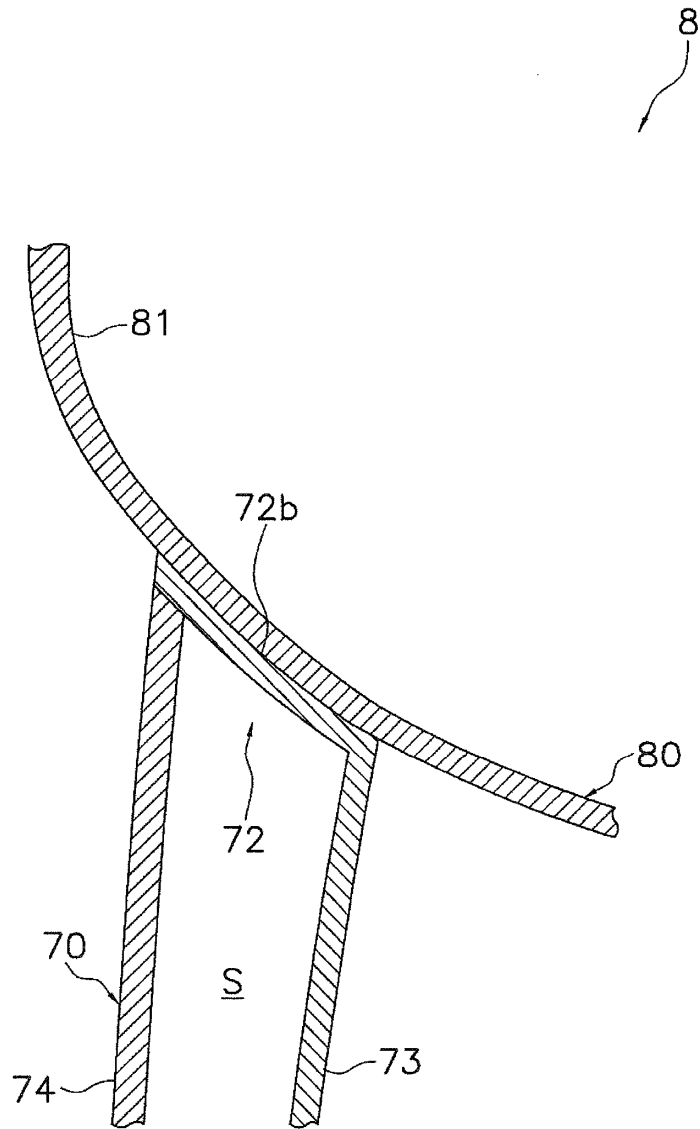


FIG. 10

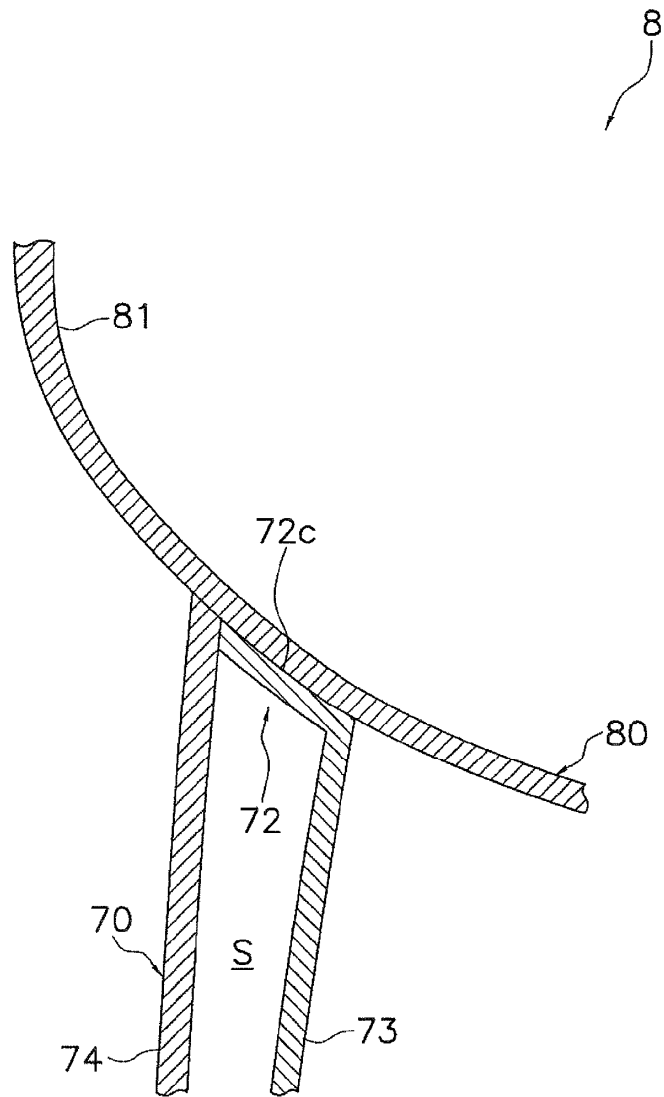


FIG. 11

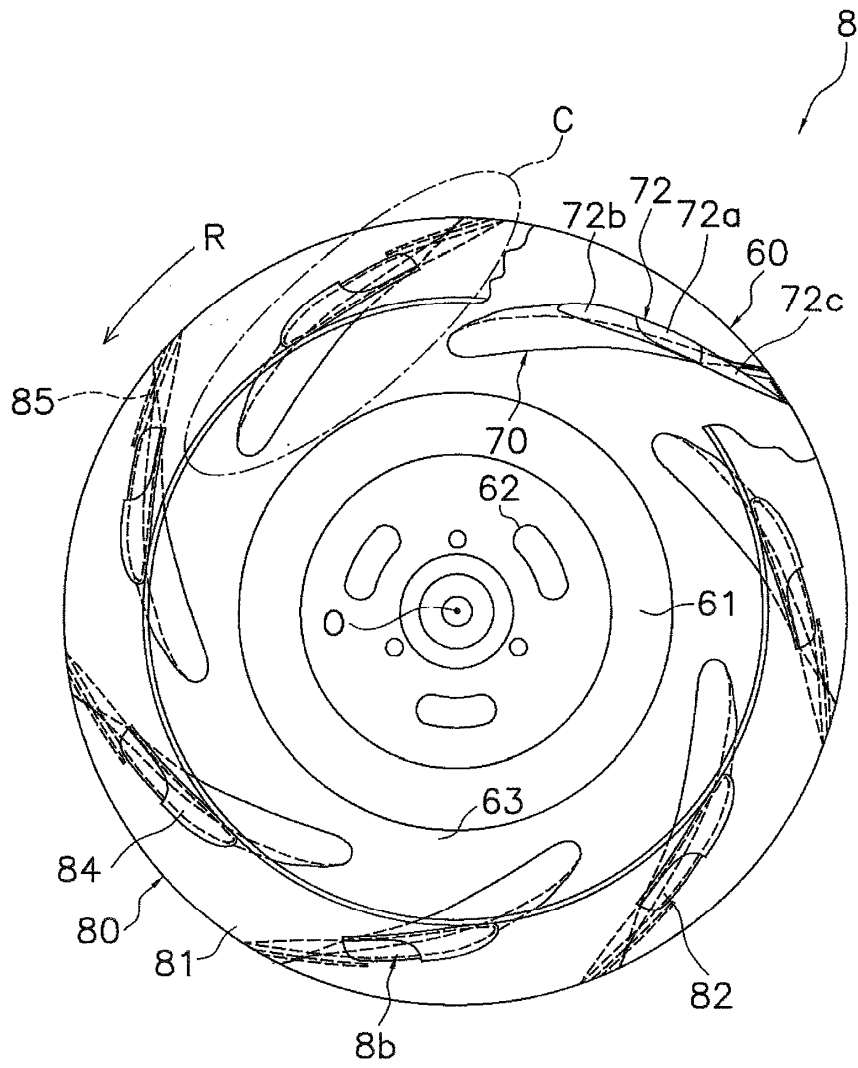


FIG. 13

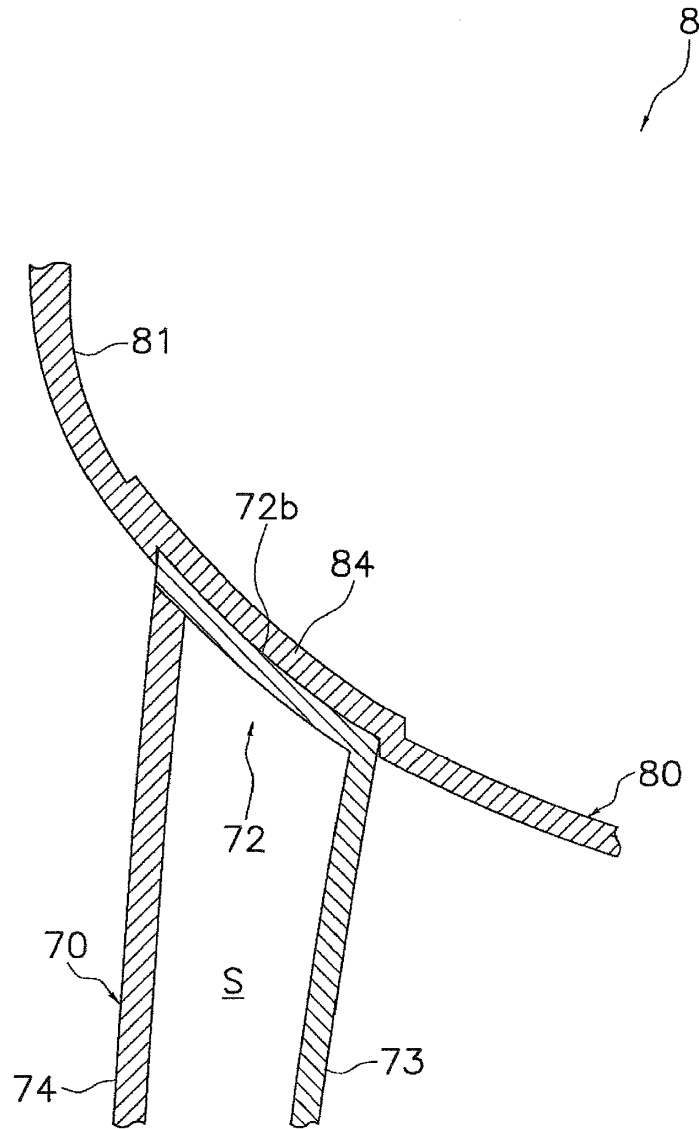


FIG. 15

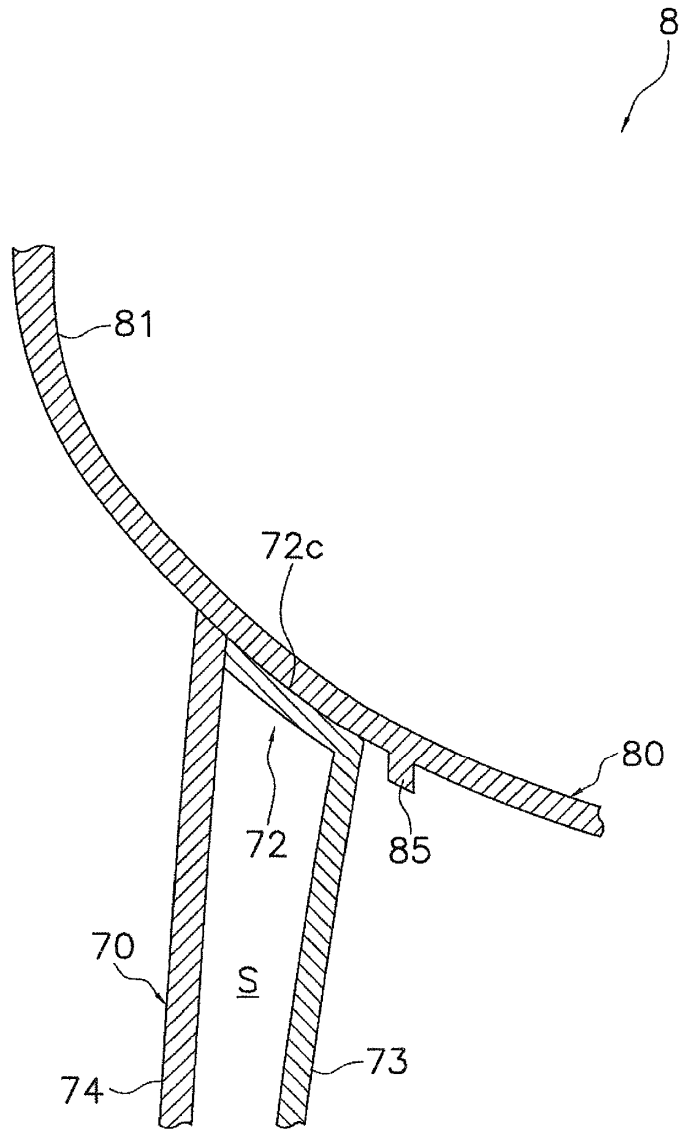


FIG. 16