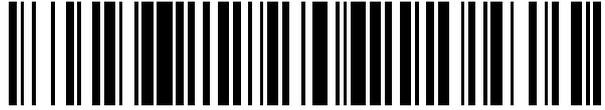


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 856**

51 Int. Cl.:

F04D 29/02 (2006.01)

F04D 29/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2010 PCT/EP2010/002222**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.10.2010 WO10115637**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2010 E 10713430 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2417360**

54 Título: **Elemento de refuerzo para el uso con un buje de ventilador**

30 Prioridad:

11.04.2009 DE 102009017307

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

03.03.2020

73 Titular/es:

**W & S MANAGEMENT GMBH & CO. KG (100.0%)
Wuppermanstr. 6-10
25421 Pinneberg, DE**

72 Inventor/es:

WITT, HENRIK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 745 856 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

Elemento de refuerzo para el uso con un buje de ventilador

5 La presente invención se refiere a un buje de ventilador, con medios para la conexión con un árbol de ventilador y una sección de fijación esencialmente cilíndrica con recepciones radiales para un número de aspas de ventilador, donde la sección de fijación presenta una superficie envolvente interior.

10 El documento DE2313070 muestra un buje de ventilador según el estado de la técnica.

15 Finalmente, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un ventilador con un buje de ventilador según una de las reivindicaciones 1 a 7. Los ventiladores para metros o túnel y/o edificios para vehículos cerrados, como por ejemplo aparcamientos subterráneos, deben trabajar de forma fiable a lo largo de vidas de servicio muy largas con las más diferentes condiciones de carga y entorno. Típicamente la instalación de ventiladores en metros o túneles o aparcamientos subterráneos está diseñada para un funcionamiento durante varios años o décadas. En particular, al usar los ventiladores como ventilador de extracción de humos en metros o túneles existen requerimientos de capacidad de funcionamiento del ventilador con temperaturas elevadas, según se producen en particular en casos de incendios, por parte del operador del metro o túnel. Los requerimientos están previstos en parte por ley.

20 Por otro lado, según es habitual en general, existe la pretensión de fabricar ventiladores lo más económicos posibles y ahorrando material. En general los ventiladores según su estructura básica se componen de un buje de ventilador, donde se coloca radialmente un número de aspas de ventilador. La fijación de las aspas de ventilador se realiza mediante medios de fijación, como por ejemplo pernos.

25 Ante estos antecedentes de los requerimientos generales descritos arriba en los ventiladores se conocen diferentes bujes de ventilador. Para mantener baja la masa se conocen bujes de ventilador que son macizos hechos de aluminio o una aleación de aluminio. No obstante, en los bujes de ventilador elaborados de aluminio es desventajosa su capacidad de uso limitada con temperaturas por encima de aproximadamente 300 °C. Dado que la resistencia a la tracción de aluminio disminuye fuertemente a las temperaturas mencionadas, de modo que el aluminio comienza a fluir paulatinamente. Incluso aleaciones de aluminio especiales no son capaces de mejorar esencialmente esta insuficiencia. Como consecuencia de esta propiedad desventajosa del aluminio, las aspas de ventilador se pueden soltar a temperaturas elevadas, tal y como pueden aparecer por ejemplo en incendios, de un buje de ventilador fabricado de aluminio.

35 Debido a esta insuficiencia de los bujes de ventilador elaborados de aluminio, en el estado de la técnica se usan bujes de ventilador elaborados macizos de aluminio para los ventiladores de extracción de humos con elevadas solicitudes, es decir, en el caso de elevadas velocidades de giro y/o con grandes longitudes de aspa. No obstante, los bujes de ventilador de acero tienen la desventaja de tener una masa muy elevada.

40 Por ello, el objetivo de la presente invención es especificar un buje de ventilador del tipo mencionado al inicio, que garantice una fijación de las aspas de ventilador con suficiente fuerza de tracción también a elevadas temperaturas, tal y como pueden aparecer en los incendios de túneles, sin presentar a este respecto una masa indeseablemente elevada.

45 Finalmente, la presente invención se basa en especificar un procedimiento para la fabricación de un ventilador con un buje de ventilador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

50 Según la invención este objetivo se consigue con un buje de ventilador del tipo mencionado al inicio con las características de la reivindicación 1, donde está previsto un elemento de refuerzo esencialmente separado de la sección de fijación, cerrado esencialmente en forma anular, con medios para la fijación resistente a tracción de las aspas de ventilador. En el marco de la invención está previsto añadirle al buje de ventilador un elemento de refuerzo en forma de un componente adicional.

55 Dado que según la invención el elemento de refuerzo está configurado esencialmente en forma anular, el elemento de refuerzo puede absorber fuerzas radiales y mantenerlas completamente alejadas del buje de rueda axial elaborado, por ejemplo, de aluminio. En el caso de ventiladores equilibrados, el elemento de refuerzo no ejerce ninguna fuerza sobre el buje de ventilador. La resistencia a tracción en caliente de la unidad a partir de buje de ventilador y elemento de refuerzo está determinada de este modo exclusivamente por el material del elemento de refuerzo. Ventajosamente de esta manera se puede seleccionar un material optimizado para las finalidades de la fijación resistente a tracción de las aspas de ventilador en el buje de ventilador. Simultáneamente, independientemente de ello, se puede seleccionar un material optimizado para el buje de ventilador verdadero. En particular el elemento de refuerzo se puede seleccionar ventajosamente de un material con elevada resistencia a tracción en caliente y buen comportamiento a largo plazo a temperaturas elevadas. Según la invención, simultáneamente se puede seleccionar un material especialmente ligero para el buje de ventilador, sin que de este modo se menoscaba en conjunto la resistencia a tracción en caliente del ventilador.

65

- 5 En una configuración ventajosa de la invención está previsto que el elemento de refuerzo presente al menos dos segmentos soldados entre sí. La fabricación de un buje de ventilador, que está provisto de un elemento de refuerzo según la invención, se constituye de manera especialmente sencilla debido a esta medida. En particular es posible reequipar un buje de rueda axial de tipo convencional con un elemento de refuerzo según la invención, a fin de mejorar la resistencia a tracción en caliente.
- 10 En otra configuración ventajosa de la invención está previsto que el número de los segmentos se corresponda con la mitad del número de las aspas de ventilador a recibir. Por ejemplo, en el caso de un rodete cuádruple, es decir, un ventilador con en conjunto cuatro aspas de ventilador pueden estar previstos dos segmentos.
- 15 En un rodete séxtuple pueden estar previstos tres segmentos. En un rodete óctuple pueden estar previstos cuatro segmentos.
- 20 La fijación del elemento de refuerzo en un buje de ventilador se mejora todavía cuando, en la configuración de la invención, el elemento de refuerzo presenta al menos una sección esencialmente plana, cuya normal a la superficie se puede disponer en la dirección radial de un buje de ventilador durante un uso según lo debido.
- 25 En una configuración preferida del elemento de refuerzo, el número de las secciones planas se corresponde con el doble del número de las aspas de ventilador a recibir. Según esta configuración de la invención en una rueda cuádruple están previstas ocho secciones plantas. Debido a la simetría a exigir en general de las piezas montadas rotativas se produce una superficie de sección transversal del elemento de refuerzo esencialmente en forma anular, que se corresponde con una poligonal. De manera correspondiente, un rodete séxtuple presentaría doce secciones planas, un rodete óctuple dieciséis secciones planas, así como un rodete duodécuplo veinticuatro secciones planas.
- 30 El elemento de refuerzo está fabricado esencialmente de acero. La resistencia a tracción en caliente y el comportamiento a largo plazo del acero también son excelentes a temperaturas por encima de por ejemplo 300 °C. En particular, la resistencia a tracción en caliente a las temperaturas mencionadas es esencialmente mejor que aquella del aluminio.
- 35 El objetivo que sirve de base a la invención se consigue mediante un buje de ventilador según la reivindicación 1 con medios para la conexión con un árbol de ventilador y/o un núcleo de buje y una sección de fijación esencialmente cilíndrica con recepciones radiales para un número de aspas de ventilador, donde la sección de fijación presenta una superficie envolvente interior, que está provista de un elemento de refuerzo, configurado esencialmente por separado de la sección de fijación, cerrado esencialmente en forma anular, con medios para la fijación resistente a tracción de las aspas de ventilador. La sección de fijación esencialmente anular puede estar fabricada ventajosamente de un material más resistente a la tracción que el buje de ventilador por lo demás. La sección de fijación puede presentar, por ejemplo, la forma de una correa de acero doblada. Los medios para la fijación resistente a tracción de las aspas de ventilador pueden ser en el caso más sencillo orificios con o sin rosca.
- 40 El buje de ventilador según la invención se mejora todavía cuando el elemento de refuerzo está dispuesto esencialmente a lo largo de la superficie envolvente interior de la sección de fijación. El espacio interior del buje de ventilador está en general libre de piezas montadas. Por ello, según la invención, se puede reequipar ventajosamente un elemento de refuerzo, por ejemplo, en forma de una correa de acero doblada, sin que se requieran adaptaciones constructivas del buje de rodete. Además, en el caso de masas centrífugas excéntricas del ventilador, la sección de fijación cilíndrica del buje puede absorber en caso de emergencia las fuerzas radiales adicionales, a fin de mantener el elemento de refuerzo en posición.
- 45 Una sujeción especialmente fija, apropiada también para la absorción de fuerzas axiales entre el elemento de refuerzo y el buje de ventilador se produce en el perfeccionamiento del buje de ventilador según la invención, cuando la superficie envolvente interior presenta, en una zona alrededor de al menos una recepción radial, una zona esencialmente plana cuya normal a la superficie está orientada esencialmente en la dirección radial del buje de ventilador. Las zonas planas pueden estar fabricadas, por ejemplo, por fresado.
- 50 Es especialmente favorable que según la invención el buje de ventilador está fabricado esencialmente de aluminio. Por motivos de peso, el aluminio es el material preferido para un buje de rodete axial. Según la invención un buje de ventilador elaborado de aluminio puede presentar la resistencia a tracción en caliente requerida pese a las propiedades desfavorables del aluminio con respecto a la resistencia a tracción en caliente en conexión con un elemento de refuerzo según la invención, pues el elemento de refuerzo está fabricado simultáneamente de acero según la invención.
- 55 En particular en una configuración ventajosa, el buje de ventilador según la invención está configurado según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7.
- 60 El objetivo del procedimiento, que sirve de base a la presente invención, se consigue mediante un procedimiento para la fabricación de un ventilador con un buje de ventilador según una de las reivindicaciones 4 o 5, donde
- 65

a. en primer lugar cada segmento del elemento de refuerzo de la superficie envolvente interior de la sección de fijación del buje de ventilador se aproxima de manera que los medios para la fijación resistente a tracción coinciden con las recepciones radiales de la sección de fijación cilíndrica en la dirección radial y axial;

5 b. a continuación se introducen los pernos roscados de las aspas de ventilador en la recepción radial de la sección de fijación cilíndrica, así como en los medios para la fijación resistente a tracción;

10 c. a continuación cada segmento del elemento de refuerzo se atornilla con la sección de fijación cilíndrica del buje de ventilador por medio de perno roscado del aspa de ventilador correspondiente a fijar;

d. finalmente los segmentos del elemento de refuerzo atornillados con la sección de fijación cilíndrica del buje de ventilador se sueldan entre sí para la formación de un elemento de refuerzo coherente esencialmente cerrado en forma anular.

15 El procedimiento según la invención posibilita un equipamiento posterior de bujes de rodete axial convencionales, fabricados de aluminio u otros bujes para ventiladores con un elemento de refuerzo según la invención. Dado que la forma anular del elemento de acero solo se produce debido a la soldadura de segmentos individuales del elemento de refuerzo tras la fijación de los segmentos individuales con el buje, se suprime una adaptación eventualmente problemática de un elemento de refuerzo en una pieza, donde se podría deteriorar, por ejemplo, un buje de ventilador
20 fabricado de aluminio por arañazos. Además, mediante el procedimiento de fabricación según la invención con un elemento de refuerzo compuesto de segmentos individuales se puede conseguir un acercamiento óptimo del elemento de refuerzo a la superficie envolvente interior del buje de ventilador.

25 La invención se describe a modo de ejemplo en una forma de realización preferida en referencia a un dibujo, donde se pueden deducir otras particularidades ventajosas de las figuras del dibujo.

En virtud de la función piezas iguales están provistas con las mismas referencias.

Las figuras del dibujo muestran en particular:

30 Figura 1 un buje de rodete axial fabricado de aluminio como componente de una forma de realización de la invención;

35 Figura 2 a) sección radial a través de una correa de refuerzo de acero y

(b) una sección radial a través del buje de rodete axial según la figura 1, que se puede complementar por la correa de refuerzo según la parte (a), donde la sección discurre a lo largo de la línea II-II en la figura 1;

40 Figura 3 una vista en planta axial de distintas configuraciones del elemento de refuerzo según la figura 2 (a) en representación esquemática.

45 La figura 1 muestra un buje de rodete axial 1 en vista en perspectiva. El buje de rodete axial 1 se corresponde esencialmente con un buje según el estado de la técnica. Presenta un orificio central 2 para la conexión, eventualmente a través de un núcleo de buje no representado, con un árbol de ventilador no representado. Alrededor del orificio central 2 están presentes orificios de fijación 3 dispuestos en una línea circular para el establecimiento de una conexión de brida con el núcleo de buje no representado para la fijación con un árbol de ventilador no representado.

50 El buje de rodete axial 1 presenta además una sección de fijación cilíndrica 4. La sección de fijación 4 tiene una superficie envolvente interior 5. En la sección de fijación cilíndrica 4 están presentes orificios de recepción radiales 6 a distancias angulares iguales entre sí. En la representación esquemática según la figura 1 no se muestran todos los orificios de recepción 6, que se necesitan realmente para el funcionamiento exento de fuerzas de un ventilador.

55 Los orificios de recepción 6 sirven para la recepción de las aspas de ventilador no representadas mediante pernos de aspa, que están colocados en los extremos de las aspas de ventilador. En el estado de la técnica, la fijación de las aspas de ventilador se realiza mediante el encaje de los pernos de aspa en los orificios de recepción radiales 6 en la sección de fijación 4 del buje de rodete axial 1 y atornillado subsiguiente del perno de aspa provisto de una rosca mediante una tuerca aplicada en la superficie envolvente interior 5. Con la sección de fijación cilíndrica 4 con los orificios de recepción radiales 6 se conecta una sección envolvente estrechada cónicamente 11. Si el buje de rodete axial 1 está elaborado de aluminio, esta disposición presenta una resistencia a la tracción insuficiente, por ejemplo, a las temperaturas que pueden aparecer por ejemplo en los incendios en túneles, es decir, a 300 °C a 400 °C.

60 Mediante la figura 2 se ilustra como, en el marco de la invención, con un buje de rodete axial 1 se resuelve el problema de la resistencia a tracción en caliente insuficiente de un buje de rodete axial 1 elaborado de aluminio. La parte (a) de la figura 2 muestra un elemento de refuerzo en forma de una correa de refuerzo 7 en una sección radial conforme a la dirección de corte según II - II de la figura 1.

La correa de refuerzo 7 está doblada en las líneas de doblado 8 cada vez en el mismo ángulo α (compárese la figura 3). En la perspectiva según la figura 2 (a), el doblado se debe entender hacia fuera del plano del dibujo. Entre las líneas de doblado 8, la correa de refuerzo 7 discurre respectivamente en forma de una sección plana, no doblada 9. Las secciones no dobladas 9 tienen respectivamente la misma longitud y anchura según esta forma de realización. Cada tercera sección plana 9 está provista de un orificio 10. Según otra forma de realización de la invención, que se describe más abajo mediante la figura 3 (a'), las secciones más largas 9 están dispuestas adyacentes a las respectivas secciones más cortas 9'.

En la figura 2 (a) se puede reconocer mejor que la correa de refuerzo 7 se compone de los segmentos 7a, 7b. Los segmentos 7a, 7b están conectados entre sí a lo largo del cordón de soldadura 12. El cordón de soldadura 12 es al mismo tiempo una línea de doblado en el sentido de las líneas de doblado 8.

La figura 2 (b) muestra, en la misma perspectiva en sección que la parte (a) de la figura 2, un buje de rodete axial 1, que está construido esencialmente como el buje de rodete axial 1 mostrado en perspectiva en la figura 1. No obstante, en la figura 2 (b) se puede reconocer además la configuración especial de la superficie envolvente interior 5. En la superficie envolvente interior 5 están dispuestas las superficies planas 13 orientadas en la dirección axial entre sí. Las superficies planas 13 presentan en una dirección perpendicular a la dirección axial aproximadamente las mismas dimensiones que las secciones planas 9 de la correa de refuerzo 7.

En la figura 3 están representadas distintas configuraciones según la invención de la correa de refuerzo 7 en la vista lateral axial. A este respecto, la figura 3 (a) muestra una correa de refuerzo 7 para el uso en un buje de rodete axial 1 para un rodete cuádruple, es decir, un rodete con en conjunto cuatro aspas de ventilador. La correa de refuerzo 7 está construida por dos segmentos 7a, 7b. Los segmentos 7a, 7b están conectados o se pueden conectar a lo largo del cordón de soldadura 12.

La figura 3 (a') muestra una forma de realización alternativa de la correa de refuerzo según la figura 3 (a).

En concordancia con la correa de refuerzo según la figura 3 (a), la correa de refuerzo representada en la figura 3 (a') está prevista para el uso en un buje de rodete axial 1 para un rodete con en conjunto cuatro aspas de ventilador. No obstante, desviándose de la forma de realización según la figura 3 (a), las secciones no dobladas 9 presentan longitudes diferentes por parejas en la dirección radial. Según se puede reconocer en la figura 3 (a'), las secciones no dobladas 9 o 9' presentan diferentes longitudes en la dirección radial. No obstante, las secciones opuestas radialmente 9, 9' tienen respectivamente la misma longitud radial. En esta forma constructiva las secciones más largas 9 no tocan el buje de ventilador.

En la figura 3 (b) se muestra una realización de la correa de refuerzo 7 para un rodete séxtuple. La correa de refuerzo 7 según la figura 3 (b) se compone de tres segmentos, que están conectados o se pueden conectar entre sí en los cordones de soldadura 12.

La figura 3 (c) muestra una realización de la correa de refuerzo 7 para una rueda óctuple, que se compone de cuatro segmentos 7a, 7b, 7c, 7d. Finalmente la figura 3 (d) muestra una realización de la correa de refuerzo 7, que es apropiada para un rodete duodécuplo y está construida igualmente a partir de cuatro segmentos. La estructura de la realización según la figura 3 (c) y (d) se corresponde por lo demás con las realizaciones según las figuras (a) y (b).

Para proveer un buje de rodete axial según la figura 1 o figura 2 (b) según la invención con una correa de refuerzo 7, en primer lugar, se atornilla cada segmento 7a, 7b en la superficie envolvente interior 5 del buje de rodete axial 1. Para ello el perno de aspa de las aspas de ventilador a fijar se encaja a través del orificio de recepción radial 6 en la sección de fijación cilíndrica 4 del buje de rodete axial 1 y a continuación a través del agujero 10 congruente con el orificio de recepción 6 en la correa de refuerzo 7. A este respecto, las secciones planas 9 de la correa de refuerzo 7 engranan en los fresados 13 en la superficie envolvente interior 5 de la sección de fijación 4 del buje 1.

La unidad a partir del segmento de la correa de refuerzo 7 y del buje de rodete axial 1 se atornilla entonces mediante una contratuerca de manera habitual. Después de que cada uno de los segmentos 7a, 7b, ... de la correa de refuerzo 7 se ha atornillado de la manera descrita en la superficie envolvente interior 5 de la sección de fijación cilíndrica 4 del buje de rodete axial 1, los segmentos individuales 7a, 7b de la correa de refuerzo 7 se sueldan entre sí a lo largo de los cordones de soldadura 12 en el interior del buje de rodete axial 1.

De esta manera según la invención se obtiene un buje de rodete axial 1 que, por un lado, es ligero y, por otro lado, también presenta una resistencia a tracción suficiente con temperaturas más elevadas, según pueden aparecer por ejemplo en casos de incendios en metros o túneles. Esto se consigue en tanto que según la invención la correa de refuerzo se elabora de acero, en particular un acero de construcción, como por ejemplo S235JR, y el buje axial 1 se elabora de aluminio o una aleación de aluminio.

LISTA DE REFERENCIAS

	1	Buje de rodete axial
	2	Orificio
5	3	Orificio de fijación
	4	Sección de fijación cilíndrica
	5	Superficie envolvente interior
	6	Orificio de recepción radial
	7	Elemento de refuerzo, correa de refuerzo
10	7a	Segmento
	7b	Segmento
	8	Línea de doblado
	9	Sección plana
	10	Orificio
15	11	Sección envolvente estrechada cónicamente
	12	Cordón de soldadura
	13	Superficie plana
	α	Ángulo de doblado

REIVINDICACIONES

- 5 1. Buje de ventilador (1) para un ventilador de extracción de humos con medios (2, 3) para la conexión con un árbol de ventilador y/o un núcleo de buje y una sección de fijación esencialmente cilíndrica (4) con recepciones radiales (6) para un número de aspas de ventilador, donde la sección de fijación (4) presenta una superficie envolvente interior (5), caracterizado porque está provisto con un elemento de refuerzo (7) configurado esencialmente por separado de la sección de fijación (4), cerrado esencialmente en forma anular, con medios (10) para la fijación resistente a tracción de las aspas de ventilador, donde el elemento de refuerzo (7) está fabricado esencialmente de acero y donde el buje de ventilador (1) está fabricado esencialmente de aluminio.
- 10 2. Buje de ventilador (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de refuerzo (7) está dispuesto esencialmente a lo largo de la superficie envolvente interior (5) de la sección de fijación (4).
- 15 3. Buje de ventilador (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la superficie envolvente interior (5) presenta, en una zona alrededor de la al menos una recepción radial (6), una zona esencialmente plana (13), cuya normal a la superficie está orientada esencialmente en la dirección radial del buje de ventilador (1).
- 20 4. Buje de ventilador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el elemento de refuerzo (7) presenta al menos dos segmentos (7a, 7b) soldables entre sí.
- 25 5. Buje de ventilador según la reivindicación 4, caracterizado porque el número de los segmentos (7a, 7b) se corresponde con la mitad del número de las aspas de ventilador a recibir.
- 30 6. Buje de ventilador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de refuerzo presenta al menos una sección esencialmente plana (9), cuya normal a la superficie está orientada en la dirección radial de un buje de ventilador (1) durante un uso según lo previsto.
- 35 7. Buje de ventilador según la reivindicación 6, caracterizado porque el número de las secciones planas (9) se corresponde con el doble del número de las aspas de ventilador a recibir.
- 40 8. Procedimiento para la fabricación de un ventilador con un buje de ventilador (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado porque
- 45 a. en primer lugar cada segmento (7a, 7b) del elemento de refuerzo (7) de la superficie envolvente interior de la sección de fijación (4) del buje de ventilador (1) se aproxima de manera que los medios para la fijación resistente a tracción coinciden con las recepciones radiales (6) de la sección de fijación cilíndrica (4) en la dirección radial y axial;
- b. a continuación se introducen los pernos roscados de las aspas de ventilador en la recepción radial (6) de la sección de fijación cilíndrica (4), así como en los medios (10) para la fijación resistente a tracción;
- c. a continuación cada segmento (7a, 7b) del elemento de refuerzo (7) se atornilla con la sección de fijación cilíndrica (4) del buje de ventilador (1) por medio de perno roscado del aspa de ventilador correspondiente a fijar;
- d. finalmente los segmentos (7a, 7b) del elemento de refuerzo atornillados con la sección de fijación cilíndrica (4) del buje de ventilador (1) se sueldan entre sí para la formación de un elemento de refuerzo (7) coherente esencialmente cerrado en forma anular.

Fig. 1

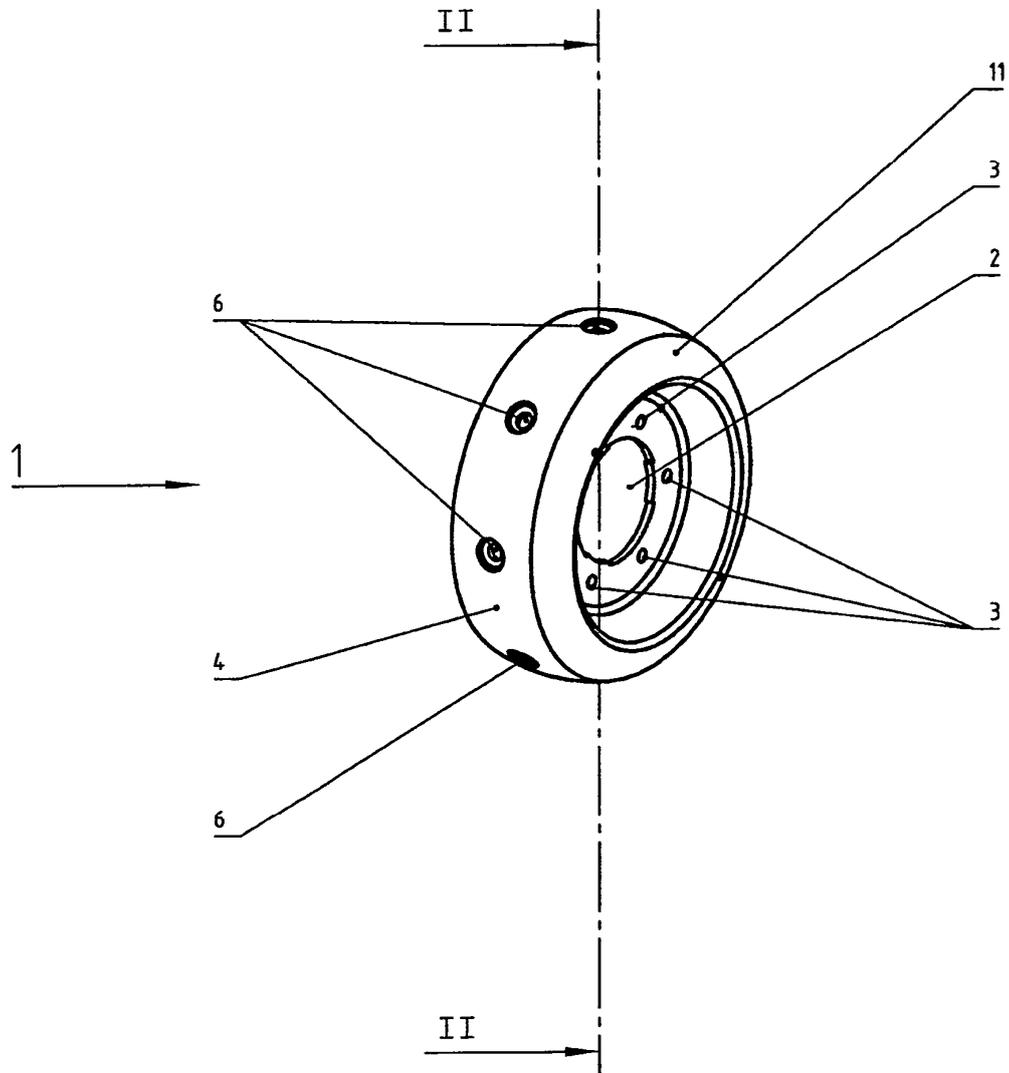
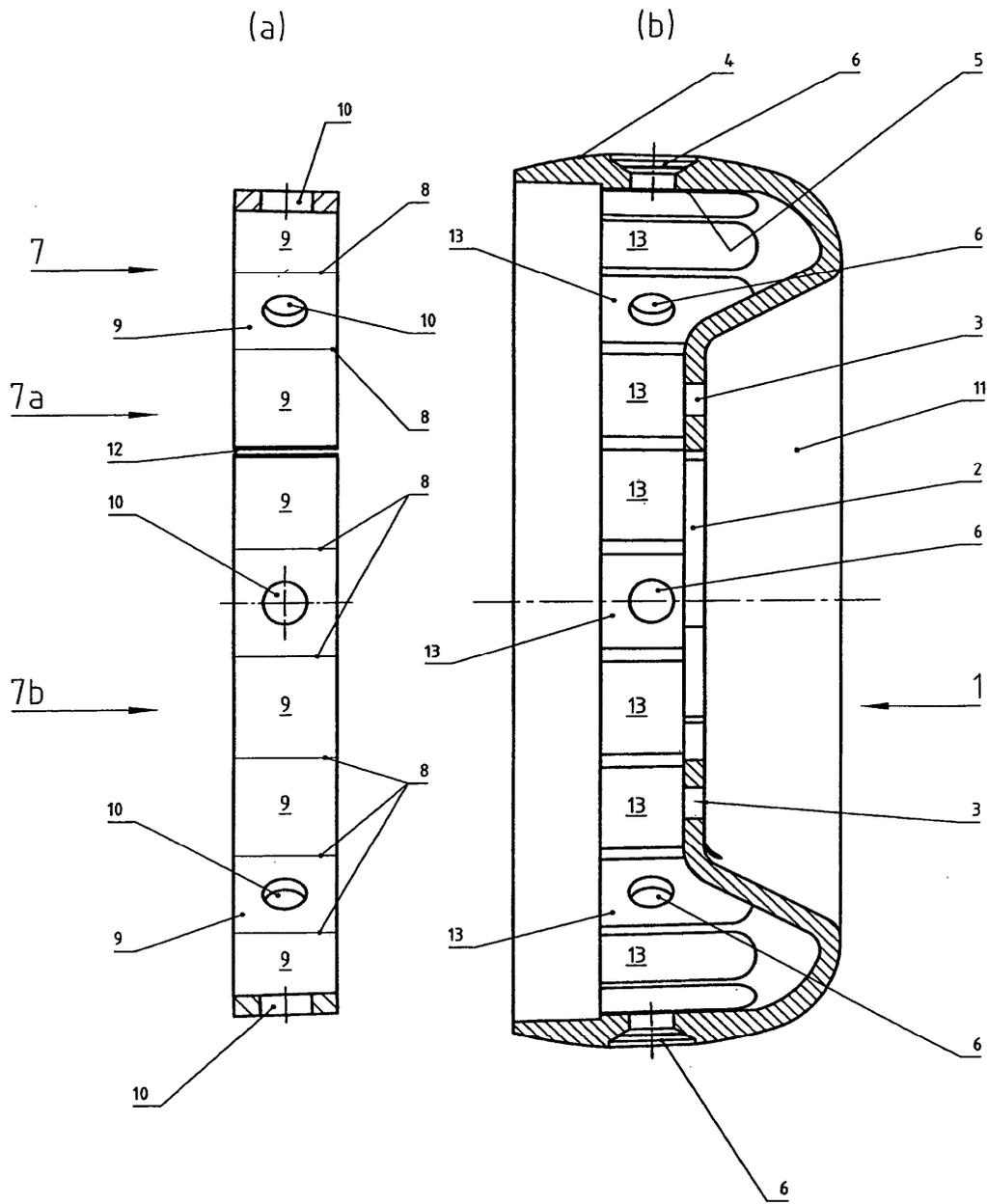


Fig. 2



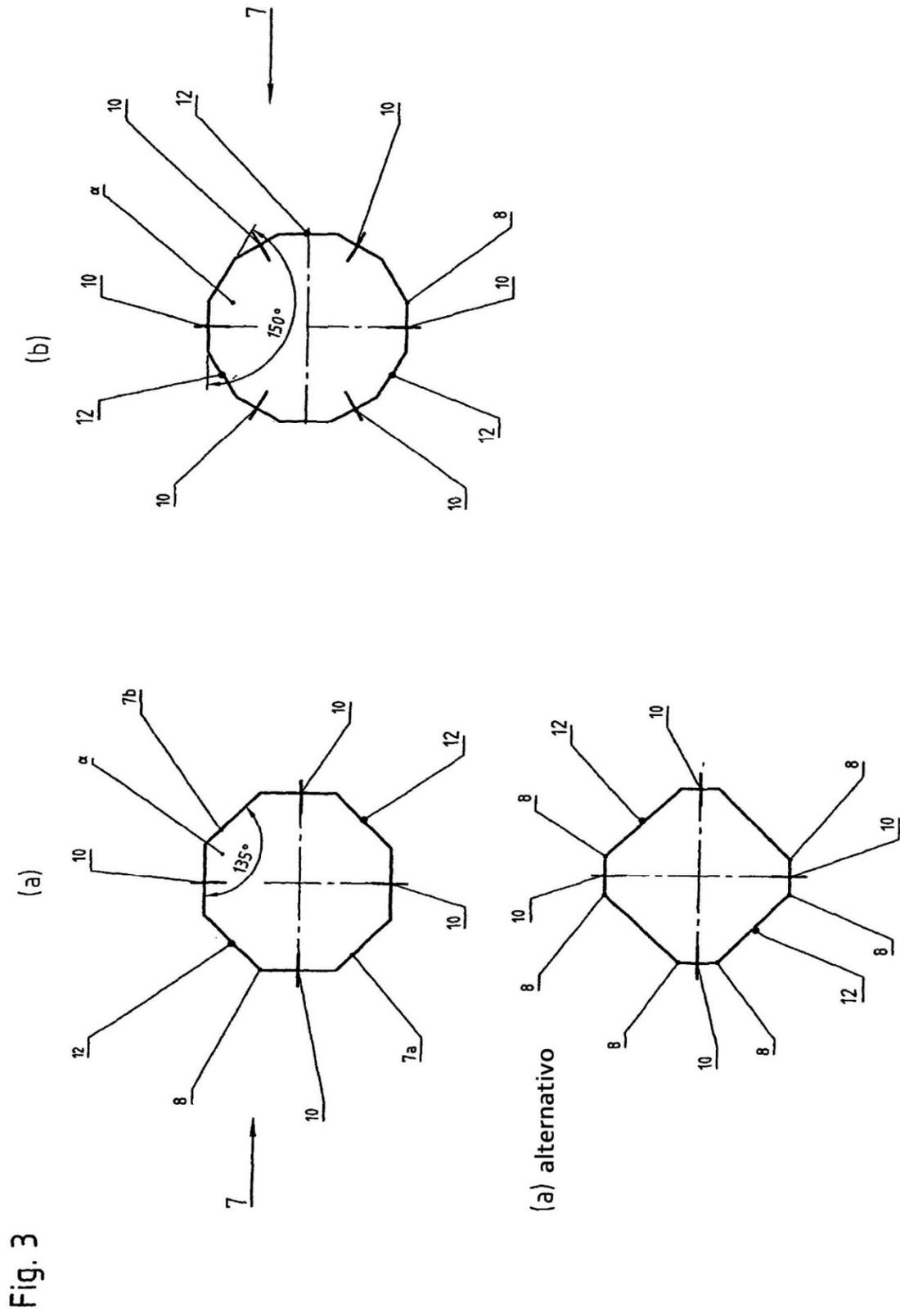
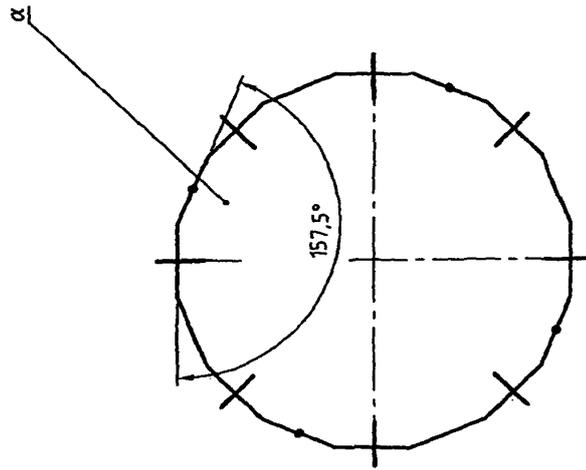


Fig. 3

Fig. 3

(c)



(d)

