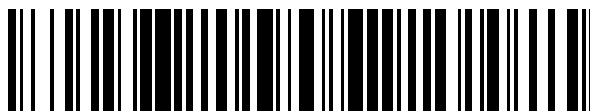


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 878**

51 Int. Cl.:

**F04D 29/38** (2006.01)

**F04D 29/68** (2006.01)

**F04D 29/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2011 E 11009938 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2466150**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un impulsor para un ventilador**

30 Prioridad:

**20.12.2010 DE 102010056145**

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

**19.10.2016**

73 Titular/es:

**ZIEHL-ABEGG SE (100.0%)  
Heinz-Ziehl-Strasse  
74653 Künzelsau, DE**

72 Inventor/es:

**STEPHAN, MICHAEL y  
GAUSS, TOBIAS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 586 878 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**

Procedimiento para la fabricación de un impulsor para un ventilador

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un impulsor según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Se conocen impulsores, cuyas palas de ventilador están provistas en el borde exterior con elementos de circulación que se distancias transversalmente, que se ocupan de que los ventiladores equipados con tales ruedas de paletas trabajan silenciosos (US 2008/253896 A1). Puesto que según el tamaño de los ventiladores se necesitan impulsores de diferentes diámetros, se necesitan para los diferentes tamaños de impulsores también diferentes herramientas para su fabricación. Sin embargo, los costes de inversión para tales herramientas son muy altos.

10 También se conocen palas de ventilador (CN 2 377 383 Y), que presentan elementos de circulación dispuestos unos detrás de los otros a distancia radial.

La invención tiene el cometido de configurar el procedimiento de acuerdo con la invención de tal manera que se pueden fabricar económicamente impulsores de diferentes tamaños.

15 Este cometido se soluciona en el procedimiento del tipo indicado al principio de acuerdo con la invención con los rasgos característicos de la reivindicación 1.

El impulsor se caracteriza por que en el borde radial exterior no sólo presenta el elemento de circulación, sino que está provisto a distancia radial del mismo con otro elemento de circulación. Este otro elemento de circulación interior está dispuesto sobre un diámetro adecuado para cortar a medida la pala del ventilador, es decir, que se extiende a lo largo de una línea de separación imaginaria de la pala de ventilador. Cuando se necesita un impulsor de diámetro más pequeño, se cortan las palas de ventilador a lo largo del otro elemento de circulación, de tal manera que este otro elemento de circulación se encuentra en el borde exterior de la pala de ventilador acortada. En virtud de este tipo de procedimiento se genera un impulsos con diámetro más pequeño, cuyas palas de ventilador están pr4ovistas en el borde radial exterior con un elemento de circulación. Entonces también el impulsor con el diámetro más pequeño presenta las mismas propiedades excelentes que el impulsor, cuyas palas de ventilador no están acortadas. El impulsor con el diámetro más pequeño presenta, por lo tanto, las mismas ventajas con respecto a valores excelentes de ruido que el impulsor con diámetro grande. Para la fabricación de los impulsores con un diámetro pequeño no es necesaria, por lo tanto, ninguna herramienta cara especial. El acortamiento de las palas no va unido con ningún empeoramiento de las propiedades esenciales para el ventilador, como menor desarrollo de ruido.

20 Los elementos de circulación de las palas de ventilador están configurados igualmente ventajosos. Los impulsores con diámetro mayor o menor tienen, por lo tanto, propiedades correspondientes iguales en virtud de la configuración similar de los elementos de circulación, que se encuentran, respectivamente, en el borde radial exterior de las palas de ventilador.

30 Con ventaja, los elementos de circulación de las palas de ventilador se extienden aproximadamente paralelos entre sí.

Resulta una forma de realización especial cuando la altura axial del primer elemento de circulación, con preferencia de todos los elementos de circulación tiene un máximo en la zona del canto delantero y del canto trasero de la pala de ventilador. En virtud de esta configuración de los elementos de circulación resulta una reducción excelente del ruido durante el empleo del impulsor así como una circulación óptima libre de impedimentos del aire desde el lado de la presión hacia el lado de aspiración. con lo que se favorece la reducción de ruido.

40 En una configuración especial, la relación de la altura axial de al menos un elemento de circulación, con preferencia de todos los elementos de circulación con respecto al espesor axial de la pala de ventilador se reduce en la zona del elemento de circulación en la zona desde el canto delantero y/o el canto trasero. La altura del elemento de circulación se puede reducir hasta cero en la zona entra el canto delantero y el canto trasero, respectivamente, de la pala de ventilador. Tal configuración contribuye a la reducción del ruido así como a la circulación óptima libre de impedimentos.

45 En una forma de realización ventajosa, los elementos de circulación se extienden entre el canto delantero y el canto trasero de la pala de ventilador.

Es ventajoso que el canto delantero de la pala de ventilador esté configurado sobre su longitud al menos parcialmente cóncavo y/o el canto trasero de la pala de ventilador esté configurado sobre su longitud al menos parcialmente convexo. También esta configuración contribuye a la reducción del ruido del ventilador durante el funcionamiento.

50 En un modo de funcionamiento sencillo y económico, la pala de ventilador está cortada con sierra a lo largo del otro

elemento de circulación.

Otras características de la invención se deducen a partir de las otras reivindicaciones, de la descripción y de los dibujos.

5 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en planta superior sobre el lado de aspiración de un impulsor.

La figura 2 muestra una vista lateral del impulsor según la figura 1.

La figura 3 muestra en representación ampliada una parte de la pala de ventilador del impulsor.

La figura 4 muestra en representación en perspectiva la pala de ventilador según la figura 3.

10 La figura 5 muestra otra representación en perspectiva de la pala de ventilador según la figura 3.

El impulsor descrito a continuación está previsto para un ventilador, que presenta una carcasa con una envolvente cilíndrica, que rodea un canal de transporte. El impulsor está alojado en el canal de transporte.

El impulsor tiene un cubo 1, que está alojado fijo contra giro sobre un árbol y es accionado giratorio en la dirección de la flecha 2.

15 Desde el cubo 1 se distancias palas de ventilador, que se extienden hasta la proximidad de la envolvente de la carcasa del ventilador. El aire circula entre el borde radial exterior de la pala de ventilador 3 y el lado interior de la envolvente de la carcasa desde el lado de presión 4 esencialmente sin interferencias hacia el lado exterior 6 del impulsor (figura 5).

20 Para que durante el funcionamiento del ventilador el desarrollo del ruido esté en un espectro de frecuencia aceptado para el oído humano es ventajoso que las palas de ventilador 3 estén distribuidas de forma irregular sobre la periferia del cubo 1. El impulsor puede estar configurado evidentemente también de tal forma que las palas de ventilador 3 están dispuestas distribuidas de manera uniforme sobre la periferia del cubo 1.

25 Las palas de ventilador 3 tienen, respectivamente, un canto delantero 6 dispuesto delante en el sentido de giro 2 así como un canto trasero 7 dispuesto detrás en el sentido de giro 2. El canto delantero 6, visto en la dirección axial del impulsor, está configurado en forma de hoz, es decir, que tiene un desarrollo cóncavo. El canto delantero 6 se extiende desde el cubo 1 hacia el borde exterior 8, que se extiende en dirección circunferencial del impulso. Este borde exterior 8 tiene una distancia radial desde el lado interior envolvente de la carcasa de ventilador. Esta distancia se ajusta para que la circulación de pérdida sea lo más reducida posible y aparezca sólo un desarrollo de ruido reducido, cuando el aire circula desde el lado de la presión 4 a través del intersticio de la circulación formado por la distancia hacia el lado de aspiración 5.

30 Con ventaja, la zona 9, en la que el canto delantero 6 corta el borde exterior 8, se encuentra en el sentido de giro 2 más adelantada que la zona de conexión del canto delantero 6 en la envolvente del cubo 1. Si se traza una radial a través del eje del impulsor y a través de la zona de esquina 9, entonces, vista en la dirección axial del impulsor, la zona de conexión del canto delantero 6 en la envolvente del cubo se encuentra en sentido de giro 2 detrás de esta radial. A través de tal configuración de la pala de ventilador 3 resulta una reducción del ruido durante el funcionamiento del ventilador y una mejora del comportamiento de desgarramiento.

35 El canto trasero 7 de la pala de ventilador 3 se extiende convexo sobre al menos una parte de su longitud. El desarrollo convexo puede estar previsto desde el cubo 1 hacia el borde exterior 8 de la pala de ventilador 3. También es posible prever el desarrollo convexo sólo sobre una longitud parcial del canto trasero de la pala de ventilador 3.

En el ejemplo de realización representado, el canto trasero 7 está provisto sobre su longitud con dientes 10, que se estrechan, respectivamente, en dirección a su extremo libre. Los dientes 10 pueden tener la misma forma de contorno. Con preferencia, los dientes 10 están configurados de manera que sus extremos que terminan con ventaja en punta se extienden hacia una línea envolvente 11 que se extiende convexa.

45 Los dientes 10 pueden tener a lo largo del canto trasero 7 también diferentes formas de contorno y/o diferente longitud. A través de la selección correspondiente de la configuración de los dientes 10 se puede adaptar óptimamente el desarrollo de ruido del ventilador al caso de aplicación respectivo.

Como se muestra en la figura 2, las palas de ventilador 3 están configuradas como palas en espiral y con ventaja arqueadas.

En el borde exterior 8 cada pala de ventilador 3 está provista con un elemento de circulación 12 que se distancia transversalmente, que se extiende con ventaja sobre toda la longitud del borde exterior 8 entre el canto delantero 6 y el canto trasero 7. Los elementos de circulación 12 se extienden hacia el lado de aspiración 5 de la pala de ventilador 3.

- 5 En una forma de realización (no mostrada), el elemento de circulación 12 se puede extender tanto sobre el lado de aspiración 5 como también sobre el lado de presión 4. Además, es posible que el elemento de circulación 12 se proyecte solamente en dirección al lado de aspiración.

10 Con ventaja, los elementos de circulación 12 están configurados en una sola pieza con las palas de ventilador 3, pero también pueden ser componentes separados de la pala de ventilador 3, que están fijado en las palas de ventilador 3 de manera adecuada.

15 Como se muestra en la figura 5, el elemento de circulación 12 tiene en la zona del canto delantero y del canto trasero 6, 7, respectivamente, su altura máxima  $h$ , en la dirección axial de la pala de ventilador. La altura axial  $h$  del elemento de circulación 12 se reduce desde el canto delantero 6 o bien desde el canto trasero 7, respectivamente, hasta que el elemento de circulación 12 tiene en la zona entre los dos cantos 6, 7 la altura 0 o aproximadamente 0. Esta zona puede estar en la mitad de la anchura de la pala de ventilador 3. La propia pala del ventilador 3 tiene en la zona del elemento de circulación 12 un espesor axial  $d$  predeterminado (figura 5).

20 La altura axial  $h$  del elemento de circulación 12 así como el espesor axial  $d$  de la pala de ventilador 3 están adaptador entre sí de tal manera que la relación  $h/d$  se reduce desde el canto delantero 6 así como desde el canto trasero 7. En la zona, en la que la altura axial  $h$  del elemento de circulación 12 es casi 0, esta relación  $h/d$  es mínima.

25 Según el caso de aplicación, el elemento de circulación 12 puede estar configurado de tal forma que su altura axial mínima  $h$  no está en la mitad de la anchura de la pala de ventilador 3. Es esencial que la relación  $h/d$  se reduzca desde el canto delantero 6 o bien desde el canto trasero 7. A través de tal configuración de la pala de ventilador 3 con elemento de circulación 12 resulta una reducción excelente del ruido cuando se emplea en el ventilador. Las palas de ventilador tienen una forma del perfil de superficies de sustentación de avión. En la zona del canto delantero 6, la pala de ventilador 3 está redondeada, mientras que en la zona del canto trasero 7 termina ligeramente en punta. En la zona entre los dos cantos 6, 7, la pala de ventilador 3 puede tener también un espesor casi constante de la sección transversal. El elemento de circulación 12 está configurado de tal manera que su extensión axial  $h$ , partiendo desde el canto delantero 6 de la pala de ventilador 3, se reduce fuertemente sobre su zona muy corta, hasta que el elemento de circulación 12 presenta a poca distancia del canto delantero 6 su altura axial máxima  $h$ . De manera similar, la altura axial  $h$  del elemento de circulación 12 se incrementa muy fuertemente desde el canto trasero 7 sobre una zona muy corta hasta que el elemento de circulación 12 presenta a poca distancia del canto trasero 7 en esta zona su altura axial máxima  $h$ , que se reduce en dirección al centro de la pala de ventilador 3 (figura 5). En virtud de esta configuración, el elemento de circulación 12 tiene un desarrollo totalmente diferente que la pala de ventilador 3 en la zona del elemento de circulación 12.

35 Las palas de circulación 3 están provistas a distancia radial el elemento de circulación 12 con otro elemento de circulación 12', que está configurado con preferencia igual que el elemento de circulación 12 en el borde exterior 8 de la pala de ventilador 3. El elemento de circulación 12' adicional se extiende con ventaja entre el canto delantero 6 y el canto trasero 7 y está provisto como el elemento de circulación 12 sobre el lado de aspiración 5 de la pala de ventilación 3. El elemento de circulación 12' se puede extender igualmente tanto sobre el lado de aspiración 5 como también sobre el lado de presión 4. Igualmente es posible que el elemento de circulación 12' se proyecte solamente en dirección al lado de presión 4. Es ventajoso que los dos elementos de circulación 12, 12' están dispuestos, respectivamente, iguales con respecto a la pala de ventilador 3.

45 El elemento de circulación adicional 12' posibilita adaptar las palas de ventilador 3 a un segundo diámetro del impulsor. A tal fin se separan las palas de ventilador 3 a lo largo del elemento de circulación 12', de manera que el elemento de circulación 12' se encuentra ahora en el borde exterior 8' de la pala de ventilador 3 más corta. Las palas de ventilador 3 son cortadas con sierra a lo largo del elemento de circulación 12'. A través del proceso de corte con sierra no resulta ningún inconveniente con respecto a un desarrollo de ruido. Evidentemente es posible desbarbar la zona cortada por sierra de la pala de ventilador 3 o repararla de otra manera.

50 Por lo tanto, no es ya necesario prever en cada caso una herramienta para palas de ventilador 3 de diferente longitud. Es suficiente una herramienta, con la que la pala de ventilador 3 se puede fabricar con los elementos de circulación 12 y 12'. Si se necesita la pala de ventilador 3 más corta, se separa de la manera descrita a lo largo del elemento de circulación 12'. La pala de ventilador 3 resultante presenta entonces en su borde exterior 8' el elemento de circulación 12', que tiene, por lo tanto, las mismas actuaciones que el elemento de circulación 12 en la pala de ventilador 3 más larga. Las ventajas descritas con la ayuda del elemento de circulación 12 aparecen también en la pala de ventilador 3 cortada con sierra con el elemento de circulación 12'.

En virtud de la configuración descrita de las palas de ventilador 3 se ahorran costes considerables para las

herramientas. El elemento de circulación 12' está configurado con ventaja de una pieza con la pala de ventilador 3. Pero también puede ser un componente separado de la pala de ventilador 3, que se fija en la ala de ventilador de manera adecuada.

5 La forma del elemento de circulación 12' corresponde a la forma del elemento de circulación 12, lo que se explica en detalle con la ayuda de la figura 5.

10 El elemento de circulación 12' tiene en la zona del canto delantero y del canto trasero 6, 7 de la pala de ventilador 3, respectivamente, su altura máxima  $h'$ , medida en la dirección axial de la pala de ventilador 3. La altura axial  $h'$  del elemento de circulación 12' se reduce, respectivamente, en la zona desde el canto delantero y el canto trasero 6, 7 hasta que el elemento de circulación 12' tiene la altura 0 o aproximadamente 0 entre los dos cantos 6, 7. Esta zona puede estar en la mitad de la anchura de la pala de ventilador 3. En la zona del elemento de circulación 12', la pala de ventilador 3 tiene el espesor axial  $d'$ . En la zona restante que se conecta radialmente hacia dentro, la pala de ventilador 3 puede tener diferente espesor axial.

15 Como también en el elemento de circulación 12, en el elemento de circulación 12', la altura axial  $h'$  y el espesor axial  $d'$  están adaptados entre sí de tal manera que la relación  $h'/d'$  se reduce desde el canto delantero 6 así como desde el canto trasero 7. En la zona, en la que la altura axial  $h'$  es aproximadamente 0, la relación  $h'/d'$  es mínima.

20 Según el caso de aplicación, el elemento de circulación 12' puede estar configurado de tal manera que su altura axial mínima  $h'$  no está en la mitad de la anchura de la pala de ventilador 3. Es esencial también en elemento de circulación 12' que la relación  $h'/d'$  se reduzca desde el canto delantero 6 o bien desde el canto trasero 7'. A través de tal configuración resulta una reducción excelente del ruido cuando se emplea el ventilador con las palas de ventilador 3 recortadas.

25 Con ventaja, la pala de ventilador 3 está provista también en la zona del elemento de circulación 12' con una forma de perfil de superficies de sustentación de avión, en la que el ventilador de pala 3 está redondeado en la zona del canto delantero 6, mientras que termina ligeramente en punta en la zona del canto trasero. En la zona entre los dos cantos 6, 7, la pala de ventilador 3 puede tener también un espesor aproximadamente constante de la sección transversal.

30 El elemento de circulación 12' está configurado igualmente de manera que su extensión axial se incrementa fuertemente partiendo desde el canto delantero 6 sobre una zona muy corta, hasta que el elemento de circulación 12' presenta a poca distancia del canto delantero 6 su altura axial máxima  $h'$ . De manera similar, la altura axial  $h'$  del elemento de circulación 12' se incrementa muy fuertemente desde el canto trasero 7' sobre una zona muy corta hasta que el elemento de circulación 12' presenta a poca distancia del canto trasero 7 en esta zona su altura axial máxima  $h'$ . Entonces se reduce en dirección al centro de la pala de ventilador 3. En virtud de esta configuración, el elemento de circulación 12' tiene un desarrollo totalmente diferente que la pala de ventilador 3 en la zona del elemento de circulación 12'.

35 En el ejemplo de realización representado, el elemento de circulación 12' está previsto de tal manera que en la zona del canto trasero 7 en la zona entre dientes 10 vecinos se conecta en el canto trasero 7.

Las palas de ventilador 3 pueden estar provistas con al menos otro elemento de circulación. Entonces existe la posibilidad de que las palas de ventilador se puedan fabricar a través de corte con sierra en los elementos de circulación correspondientes en diferentes longitudes. Para estas diferentes longitudes de las palas de ventilador es necesaria de nuevo sólo una única herramienta, de manera que son posibles ahorros considerables de herramienta.

40 Si se utiliza el impulsor con palas de ventilador 3 largas, entonces los otros elementos de la circulación proporcionan un comportamiento de marcha excelente y un desarrollo de ruido sólo muy reducido.

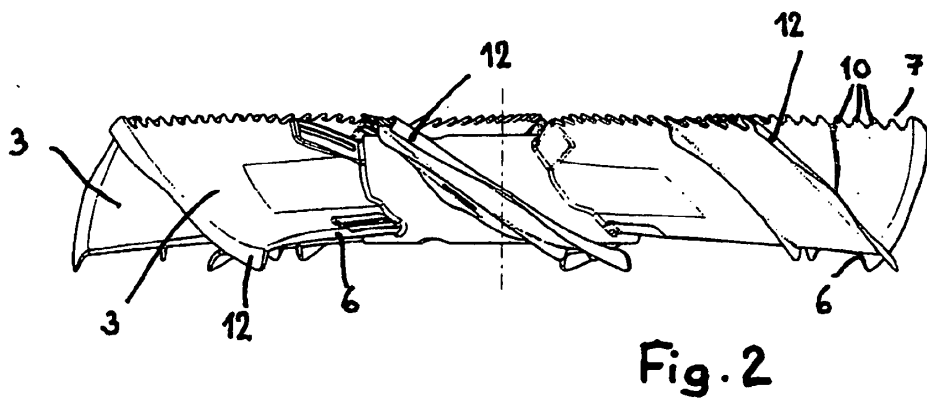
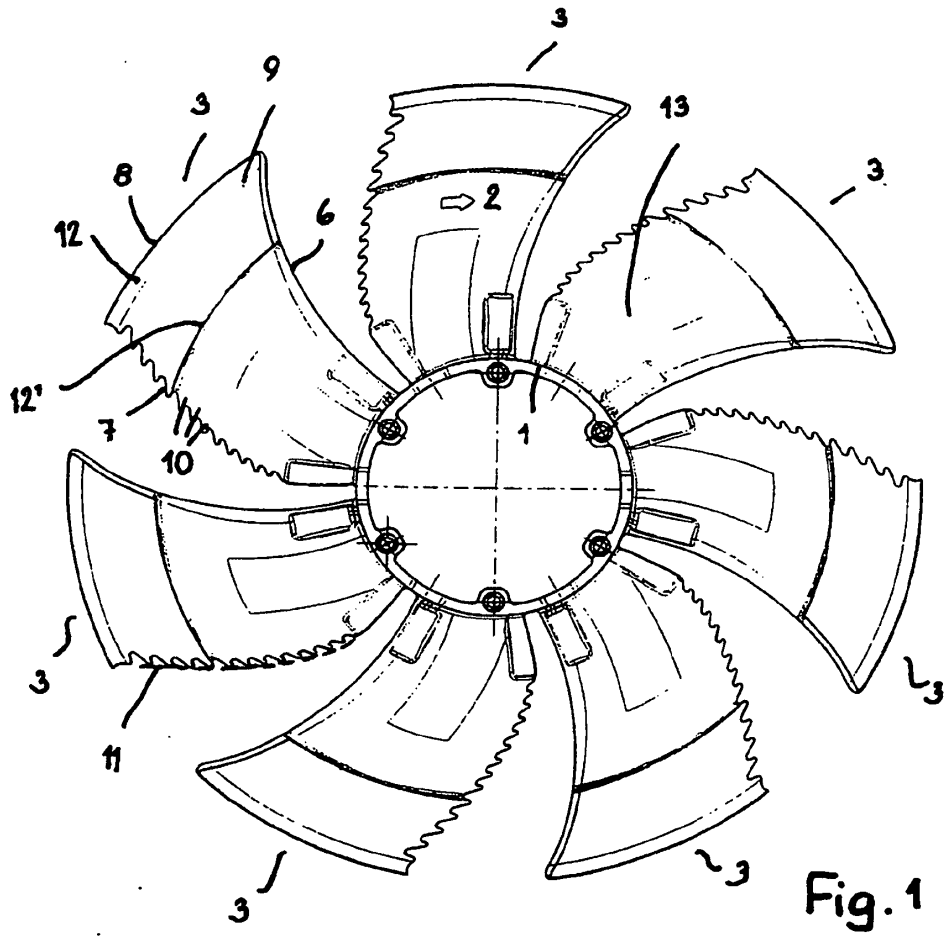
Los elementos de circulación 12, 12' refuerzan las palas de ventilador 3 no recortadas. Pueden estar provistos con elementos de refuerzo 13 adicionales (figuras 1 y 5), que están configuradas, por ejemplo, en forma de hoz.

45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para la fabricación de un impulsor, que está alojado giratorio alrededor de un eje y presenta un cubo (1), en el que están dispuestas palas de ventilador (3), que están provistas en el borde exterior radial (8) con al menos un elemento de circulación (12) que se distancia transversalmente y que están provistas a distancia radial del mismo con al menos otro elemento de circulación (12') que se distancia transversalmente, caracterizado por que el otro elemento de circulación (12') se encuentra sobre un diámetro adecuado para cortar a medida las palas de ventilador (3), y por que las palas de ventilador (3) son separadas a lo largo del otro elemento de circulación (12'), de tal manera que el otro elemento de circulación (12') se encuentra en el borde exterior (8') de la pala de ventilador (3) recortada.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la pala de ventilador (3) es cortada con sierra a lo largo del otro elemento de circulación (12').
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que se desbarba la zona cortada con sierra de la pala de ventilador (3).

15



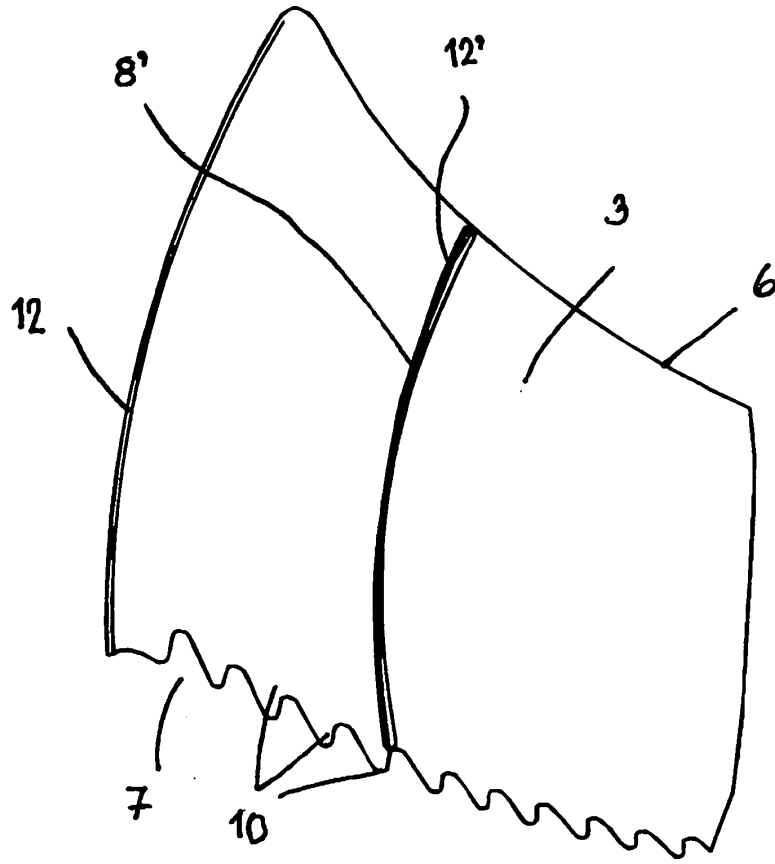


Fig. 3



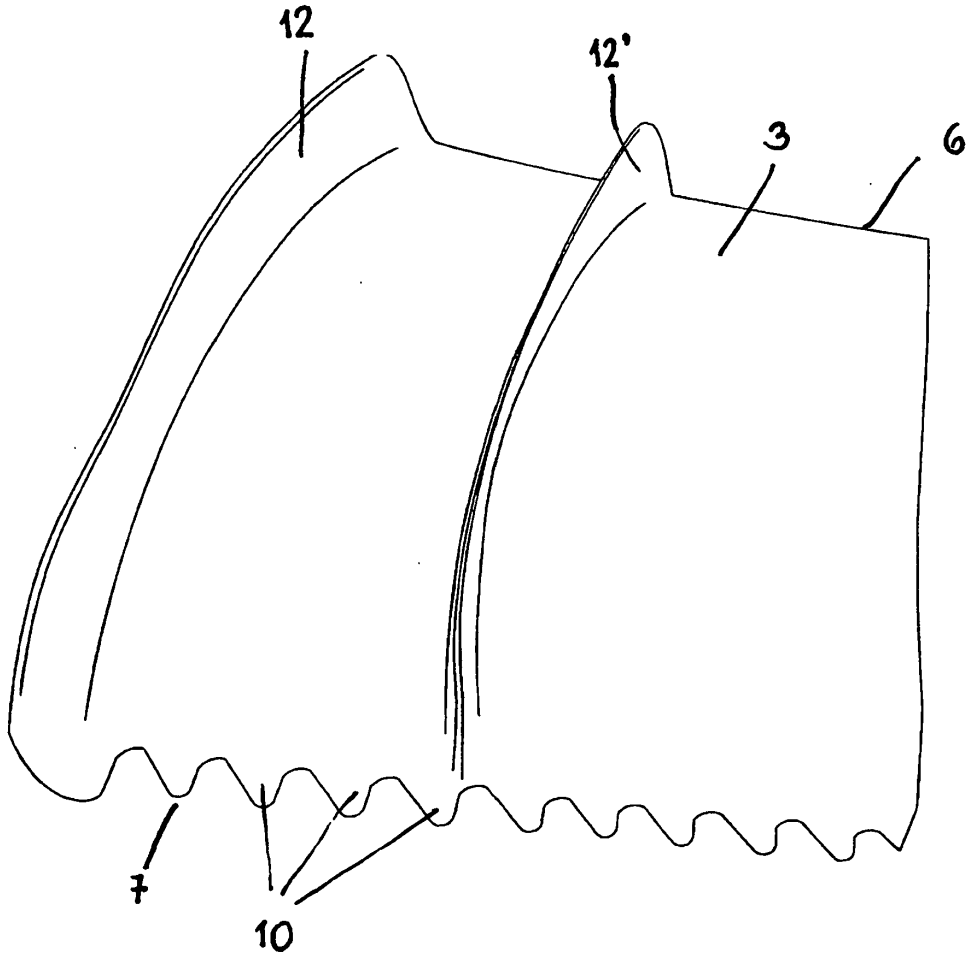


Fig. 4

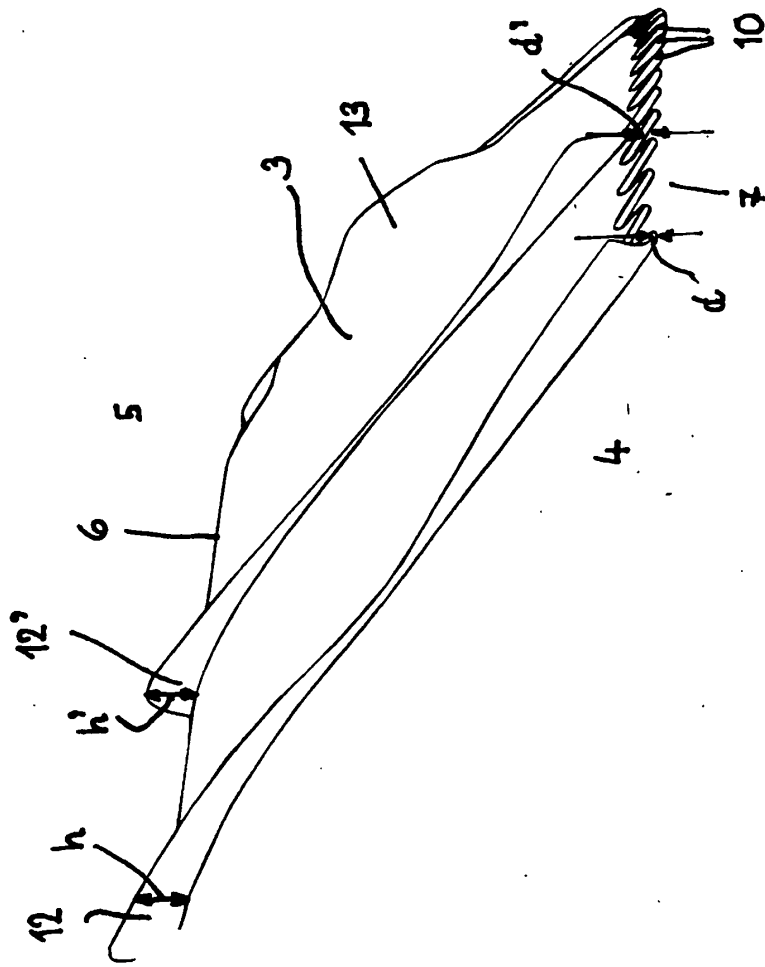


Fig.5