

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 059**

51 Int. Cl.:

B05B 5/04 (2006.01)
B05B 3/10 (2006.01)
F01D 9/02 (2006.01)
F01D 5/22 (2006.01)
F01D 15/00 (2006.01)
F02C 1/00 (2006.01)
F01D 1/22 (2006.01)
F01D 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2003** **E 11008307 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016** **EP 2407247**

54 Título: **Motor de turbina de un pulverizador rotativo**

30 Prioridad:

22.07.2002 DE 10233199

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

23.02.2017

73 Titular/es:

DÜRR SYSTEMS AG (100.0%)
Carl-Benz-Strasse 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE

72 Inventor/es:

BAUMANN, MICHAEL;
HERRE, FRANK;
NOLTE, HANS-JÜRGEN;
KRUMMA, HARRY;
GIULIANO, STEFANO y
LIND, BJÖRN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 603 059 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

Motor de turbina de un pulverizador rotativo.

5 La presente invención se refiere a un motor de turbina, que se puede utilizar a modo de accionamiento para el plato de campana de un pulverizador rotativo, según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un pulverizador rotativo con un motor de turbina de este tipo.

10 En particular, se trata de pulverizadores de alta rotación para el revestimiento electrostático en serie de piezas tales como, por ejemplo, carrocerías de vehículos automóviles. Para el accionamiento de pulverizadores de este tipo (DE 43 06 800 C2, EP 0 796 663 B1) sirven, como es conocido, turbinas radiales que se hacen funcionar con aire comprimido, cuyo árbol hueco que porta el plato de campana rota en su cojinete de aire. Contra la turbina radial se puede soplar tangencialmente o puede ser recorrida radialmente. En el caso mencionado en último lugar, la rueda de la turbina consta de un disco que rota en un espacio interior cilíndrico, ampliamente cerrado, de la unidad de apoyo del árbol de accionamiento, en una de cuyas superficies frontales, en las proximidades del perímetro, están formadas hojas de pala de turbina. El aire de accionamiento circula a través de las hojas de pala de turbina radialmente en un canal, el cual está limitado, por uno de sus lados, por la rueda de turbina y que, en el caso conocido, lo está en el lado opuesto por una parte fija de la unidad de apoyo. El aire de accionamiento llega en este canal de accionamiento a través de uno o varios canales de alimentación, los cuales desembocan en una tobera, cuya abertura es en sección transversal por ejemplo cuadrada representa, en el caso conocido, la sección transversal más pequeña del correspondiente suministro de aire de accionamiento. Entre los extremos axiales de las palas de turbina y la pieza de carcasa fija de la unidad de apoyo existe una rendija de aire a través de la cual se pierde una parte del aire de accionamiento para el accionamiento. Es desventajosa también una capa límite turbulenta la cual se forma, en la turbina radial conocida considerada, entre el aire de accionamiento que circula y la pieza de carcasa fija y que genera grandes pérdidas por rozamiento. Como consecuencia de ello, el rendimiento de la turbina radial conocida está limitado.

Además, los documentos FR 2 584 314 A1, US 3 804 335 y DE 1 426 847 A hacen referencia al estado de la técnica.

30 Asimismo, el documento DE-PS 560 836 divulga una turbina axial con varios niveles de turbina dispuestos unos tras otros axialmente. Por este motivo, el árbol de turbina está apoyado en el cojinete cilíndrico. Resulta desventajoso en esta turbina axial la resistencia a la velocidad de giro insuficiente, puesto que las turbinas de pulverizador rotativo deben ser accionadas con revoluciones extremadamente elevadas de parcialmente más de 100.000 UpM, de manera que el cojinete cilíndrico no es adecuado por lo general. Esta turbina axial tampoco resulta adecuada para el pulverizador rotativo.

A partir del documento GB 2 097 291 A, se conoce un motor de turbina según el preámbulo de la reivindicación 1. Sin embargo, en el árbol de accionamiento solo está dispuesta una única turbina. Resulta también desventajoso en este motor de turbina conocido una potencia de accionamiento mecánica insuficiente del motor.

La invención se plantea el problema de proponer un motor de turbina para un pulverizador rotativo el cual haga posible potencias de accionamiento y velocidades de entrada mayores que en turbinas radiales comparables conocidas.

45 Este problema se resuelve mediante el motor de turbina caracterizado en las reivindicaciones.

Mediante la invención, se mejora la turbina notablemente desde el punto de vista reotécnico. En particular, gracias a que el canal de accionamiento no está limitado unilateralmente como hasta ahora, sino que está cerrado también por el otro lado mediante un elemento que gira solidariamente, el aire de accionamiento puede circular a través del canal cerrado sin pérdidas y con poco rozamiento.

Según otra característica de la invención, área de sección transversal de la abertura de entrada, a través de la cual circula el aire de accionamiento, desde un canal de alimentación de la unidad de apoyo, al canal de accionamiento de la turbina, debe ser mayor que el área de sección transversal del canal de alimentación en su punto con la sección transversal más pequeña. En especial, la entrada puede estar formada como una denominada tobera Laval o supersónica, cuya sección transversal se estrecha en primer lugar y después se amplía para la generación de velocidades de la corriente de gas, las cuales están, por lo menos en teoría, en el margene supersónico. Se determinó sorprendentemente que las variaciones de la velocidad y de la presión del aire de accionamiento de entrada que resultan, en comparación con las toberas usuales hasta ahora, conducen a una mejora esencial de la potencia de accionamiento de la turbina.

Mediante la invención, se puede optimizar reotécnicamente la turbina, con lo cual se hacen posibles sobre todo velocidades de rotación mayores que hasta ahora. En un pulverizador rotativo se consigue, con la velocidad de rotación mayor, una tasa de salida mayor del material de revestimiento en el plato de campana accionado por la turbina.

La masa de toda la unidad de motor (sin plato de campana), que se puede cambiar como es conocido como componente modular, es preferentemente inferior a 0,8 kg, lo que era posible hasta ahora únicamente en motores de turbina con un rendimiento esencialmente menor.

5 La invención se explica con mayor detalle sobre la base del ejemplo de forma de realización representado en el dibujo, de manera que el dibujo muestra un ejemplo de forma de realización con una turbina radial, que no forma parte de la invención. El dibujo muestra, en una representación esquemática simplificada, una sección a través de la unidad de cojinete de un pulverizador rotativo a lo largo del eje del árbol de accionamiento.

10 La unidad de cojinete que forma el motor de turbina descrito en la presente memoria tiene una carcasa 1 fija, en la cual rota el árbol de accionamiento 2 en un cojinete de aire formado entre la carcasa y el árbol. En uno de los extremos del árbol de accionamiento 2 está dispuesta la rueda de turbina 3 en forma de disco, en la cual está formada, en una zona anular, situada en las proximidades del perímetro del disco, de su superficie frontal 4 axial orientada hacia el árbol, la corona de palas de turbina 5 a través de la cual hay que circular radialmente. La rueda de
15 turbina 3 rota en un espacio interior 6 cilíndrico de la carcasa 1, dimensionado en correspondencia con la rueda de turbina, con paredes que limitan próximas con la superficie frontal 7 plana del lado posterior y la superficie perimétrica 8 cilíndrica de la rueda de turbina. En el lado opuesto, izquierdo en el dibujo, el espacio interior 6 es limitado, por otra superficie de pared que discurre radialmente, de la carcasa 1 fija, la cual forma en el centro la abertura para el árbol 2 y se opone, radialmente por fuera de esta aberturas, a la superficie frontal 4 axial de la rueda de turbina 3 con la distancia axial representada con respecto a los extremos de las palas de turbina 5. Radialmente por fuera del perímetro de la rueda de turbina 3 y orientada en dirección axial con las palas de turbina 5 desemboca en el espacio interior 6 una entrada 10 para el aire de accionamiento, que procede de un canal de alimentación que discurre a través de la carcasa 1. En 10' puede estar prevista otra entrada de aire. Usualmente la carcasa 1 contiene
20 entradas separadas para aire de accionamiento y aire de frenado (solicitud EP 1 245 292 A1). El árbol de accionamiento puede estar formado como árbol hueco, en cuyo otro extremo es atornillado el plato de campana a (no representado) del pulverizador rotativo.

La unidad de cojinete representada y descrita hasta el momento puede corresponder en sí al estado de la técnica de los pulverizadores rotativos usuales. En este caso, está fijado sin embargo a la rueda de turbina 3, sobre el lado de
30 la superficie frontal 4, un disco de cobertura 12 en forma de anillo circular, el cual está en contacto directo con los extremos, que sobresalen axialmente de la superficie frontal 4, de las palas de turbina 5 y que rota con ellas. Para la aclaración de la diferencia con respecto al estado de la técnica se ha representado únicamente su mitad superior. El disco de cobertura 12 puede estar, por ejemplo, pegado, soldado o sujeto de otra manera a los extremos que resaltan axialmente de las palas de turbina 5. Entre la superficie frontal 4 y este disco de cobertura 12 está formado,
35 por consiguiente, un canal de accionamiento 13, cerrado axialmente por ambos lados de las palas de turbina 5, en el cual el aire comprimido suministrado desde la entrada de aire 10, por lo menos de forma aproximadamente radial o en su caso con una componente orientada radialmente hacia dentro, puede circular sin pérdidas y con poco rozamiento entre las palas de turbina. El aire expandido sale, tras la cesión de la energía de accionamiento al árbol, radialmente dentro de la zona de superficies anulares que contiene las palas de turbina, por una o varias escotaduras 15 o canales 16 de la carcasa 1 que sirven como salida del aire.

Es imaginable prever unas palas de turbina en el canal de accionamiento cerrado descrito no únicamente sobre un lado sino sobre ambos lados de la rueda de turbina.

45 El área de sección transversal de la abertura de desembocadura en la entrada de aire 10, es decir en el punto de salida del aire de accionamiento, es preferentemente mayor que la menor sección transversal de los canales de la unidad de cojinete situados delante, en la cual el aire de accionamiento llega, de forma en sí conocida, a través de por lo menos un taladro, a un canal de alimentación en forma de segmento anular y llega, desde éste, a una o varias toberas. Al contrario que en las toberas usuales hasta ahora con una sección transversal que se reducía
50 constantemente hasta la abertura de desembocadura, en las cuales el medio que circula puede ser acelerado solo hasta menos de la velocidad del sonido, la entrada de aire 10 está formada por ejemplo como tobera Laval, cuya sección transversal se estrecha en primer lugar y se amplía después hasta la abertura de desembocadura, para generar velocidades ultrasónicas en la parte de tobera ampliada. Las toberas supersónicas de este tipo no pueden ser ventajosas únicamente para la turbina radial aquí descrita sino también para el aumento de la potencia de
55 motores turbina de otros tipos.

El ejemplo de forma de realización que no se corresponde con la invención descrito anteriormente puede modificarse en el sentido de la invención.

60 Por ejemplo, existe la posibilidad de disponer los elementos de pala entre una superficie cilíndrica cerrada en el perímetro de la rueda de turbina y una superficie cilíndrica interior, asimismo cerrada, distanciada radialmente de ella, de manera que se forme un canal de accionamiento limitado radialmente por ambos lados, soprándose contra los elementos de pala axialmente y pudiendo estar previstas salidas de aire en el extremo opuesto axialmente del canal de accionamiento anular.

65

Además, la invención prevé disponer de más de una única turbina en uno de sus árboles comunes.

REIVINDICACIONES

1. Motor de turbina de pulverizador rotativo para accionar un plato de campana de un pulverizador rotativo, con
- 5 a) un árbol de accionamiento,
b) una unidad de cojinete para el árbol de accionamiento del motor de turbina de pulverizador rotativo,
c) una carcasa fija,
d) una rueda de turbina, que
- 10 d1) está dispuesta sobre el árbol de accionamiento, y
d2) gira en un espacio interior de la carcasa de la unidad de cojinete, y
d3) presenta unos elementos de pala en una superficie de soporte,
- 15 e) un canal de accionamiento,
e1) que contiene los elementos de pala, y
e2) que está limitado en su lado opuesto a la superficie de soporte de la rueda de turbina por un elemento
yuxtapuesto a los elementos de pala,
- 20 e3) en el que los elementos de pala están dispuestos entre una superficie cilíndrica cerrada en el perímetro
de la rueda de turbina y una superficie cilíndrica interior, asimismo cerrada, distanciada radialmente de
la misma, de manera que el canal de accionamiento esté limitado radialmente por ambos lados,
- 25 f) una entrada, que conduce desde la carcasa hasta su espacio interior para un gas de accionamiento, tal como
en particular aire comprimido, que fluye a través del canal de accionamiento,
- 30 g) una salida para el gas de accionamiento que fluye fuera del espacio interior,
h) en el que los elementos de pala reciben un flujo axial, caracterizado
i) por que varias turbinas están dispuestas sobre el árbol de accionamiento, y
j) por que la unidad de cojinete presenta un cojinete de aire, que está configurado entre la carcasa fija y el árbol
y en el que gira el árbol de accionamiento.
- 35 2. Motor de turbina de pulverizador rotativo según la reivindicación 1, caracterizado por que la superficie cilíndrica
en el perímetro de la rueda de turbina también gira.
- 40 3. Motor de turbina de pulverizador rotativo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado
a) por que la unidad de cojinete presenta un canal de alimentación para alimentar el aire de accionamiento,
b) por que la entrada presenta una abertura de entrada, a través del cual fluye el aire de accionamiento desde el
canal de alimentación de la unidad de cojinete al canal de accionamiento del motor de turbina de pulverizador
rotativo,
- 45 c) por que el área de sección transversal de la abertura de entrada es mayor que el área de sección transversal
del canal de alimentación en su punto con sección transversal más pequeña.
- 50 4. Motor de turbina de pulverizador rotativo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la
entrada está configurada como una tobera Laval o supersónica.
5. Motor de turbina de pulverizador rotativo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
presenta una masa inferior a 0,8 kg.
- 55 6. Pulverizador rotativo de una instalación para el revestimiento en serie de piezas con un motor de turbina de
pulverizador rotativo según una de las reivindicaciones anteriores.

