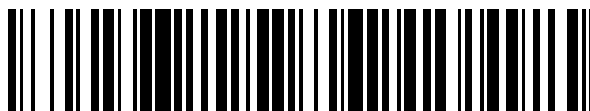


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 353**

51 Int. Cl.:

F04D 29/66 (2006.01)

F04D 17/16 (2006.01)

F04D 25/06 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2014 PCT/FR2014/050637**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014 WO14170571**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2014 E 14717797 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2986856**

54 Título: **Turbina para aparato de asistencia respiratoria de emisiones sonoras reducidas**

30 Prioridad:

18.04.2013 FR 1353512

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

16.03.2020

73 Titular/es:

**AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS (100.0%)
6, rue Georges Besse
92160 Antony, FR**

72 Inventor/es:

DUBOIS, PIERRE-EMMANUEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 748 353 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

Turbina para aparato de asistencia respiratoria de emisiones sonoras reducidas

5 La invención se refiere a una micro-soplante o turbina destinada a equipar un aparato de asistencia respiratoria. Más particularmente, la invención se basa en la utilización de espacios muertos para fines acústicos, por la adición de materiales de insonorización adecuados en los citados espacios muertos situados entre voluta y pabellón.

Ciertos aparatos de asistencia respiratoria ponen en práctica micro-soplantes o turbinas que sirven para generar un gas a presión, en general aire o aire enriquecido con oxígeno, que es a continuación enviado hacia las vías de aire de un paciente.

10 Una turbina de este tipo se describe principalmente en el documento EP-A-2102504, que enseña un aparato de asistencia respiratoria que permite una administración regulada de un gas, principalmente de aire, por medio de una turbina que comprende una caja, un conducto de aportación de aire delimitado por la caja, una voluta cuya abertura de entrada está en comunicación con el conducto de aportación de aire, una rueda de aletas, situada inmediatamente aguas abajo de la abertura de entrada de la voluta, que comprende una abertura de entrada unida a esta abertura de entrada de la voluta y orificios de salida que desembocan en la voluta, y un motor de accionamiento de la rueda en rotación, de manera que se genera un flujo de aire centrífugo en la voluta.

Uno de los problemas que se presenta con las micro-soplantes o turbinas es el de las emisiones sonoras, es decir, del ruido que generan. En efecto, los aparatos de asistencia respiratoria equipados con estas micro-soplantes o turbinas están destinados a ser utilizados en un medio hospitalario o en el domicilio, por lo que el ruido emitido durante el funcionamiento del motor y por la rotación de la rueda de aletas debe ser tan pequeño como sea posible.

20 Otra turbina de este tipo se describe en el documento FR 2 953 142.

Se han propuesto soluciones a este fin, principalmente una solución extendida que consiste en insonorizar el exterior de la turbina con una caja de insonorización y/o espumas o análogas dispuestas alrededor.

Esto permite efectivamente atenuar el ruido, pero produciendo limitaciones en términos de ocupación de espacio, es decir, volumen ocupado por las espumas.

25 El problema que se presenta es el de obtener una reducción del ruido emitido por la turbina de un aparato respiratorio en un espacio impuesto, es decir, sin aumentar el espacio de ocupación.

La solución es una turbina, también llamada micro-soplante, para aparato de asistencia respiratoria que comprende:

- un motor eléctrico que coopera con una rueda de aletas para generar un flujo de gas,
- 30 - un pabellón de entrada que comprende una abertura de entrada por la cual es aspirado el gas, tal como aire, cuando la rueda de aletas es accionada en rotación por el motor eléctrico, estando la rueda de aletas situada inmediatamente aguas abajo de la abertura de entrada,
- una voluta que comprende una parte inferior de voluta y una parte superior de voluta, que se conectan entre sí y conformadas de manera que forman un compartimento interno que engloba la rueda de aletas y al menos una parte de un conducto de evacuación que sirve como encaminamiento del gas
- 35 - suministrado por la citada rueda de aletas, y
- estando el pabellón de entrada dispuesto sobre la parte superior de la voluta y definiendo entre ellos al menos un volumen muerto,

40 caracterizada por que al menos un volumen muerto comprende al menos un material de insonorización apto para atenuar al menos una parte de las emisiones sonoras generadas por el motor y/o la rueda de aletas durante la rotación de la rueda de aletas, siendo el material de insonorización de tipo elastómero.

Según el caso, la turbina o micro-soplante de la invención comprende una o varias de las características técnicas siguiente:

- el motor permite accionar la rueda de aletas a una velocidad comprendida entre 0 y 100.000 rev/min, normalmente entre 10.000 y 60.000 rev/min.
- 45 - la parte inferior de la voluta y la parte superior de la voluta son mantenidas entre sí de manera rígida.
- un alma acústica está encerrada entre el pabellón y la parte superior de la voluta,
- el pabellón es de elastómero;
- unos medios de estanqueidad permiten asegurar una estanqueidad al fluido entre la parte inferior de la

voluta y la pared externa del motor o de una envuelta que contiene el motor;

- la parte inferior de la voluta y la parte superior de la voluta son de un material polímero, en particular de policarbonato o ABS.

5 La invención se refiere, por otra parte, a un aparato de asistencia respiratoria que comprende una turbina según la invención; en particular es elegido entre los aparatos del tipo CPAP (de presión continua o un nivel de presión) o BiPAP (de dos niveles de presión).

La presente invención se va a describir a continuación con más detalle haciendo referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, entre las cuales:

10 La figura 1 representa una vista esquemática (en sección) de un modo de realización de una micro-soplante o turbina para un aparato de asistencia respiratoria según la presente invención, y

La figura 2 muestra un material de insonorización dispuesto entre la voluta y el pabellón de la turbina de la figura 1.

La figura 1 esquematiza un modo de realización de una micro-soplante o turbina según la invención de que está provisto un aparato de asistencia respiratoria que comprende un motor eléctrico 1 que acciona, por medio de un eje rotativo 8, una rueda de aletas 2 que sirve para generar un flujo de gas, normalmente un flujo de aire.

15 El aire es aspirado primero por la rueda de aletas 2 a través del pabellón de entrada 5 que comprende un paso central 9, es decir, una abertura por la cual circula el aire aspirado por la rueda de aletas 2 que está situada inmediatamente aguas abajo de la abertura de entrada de la voluta.

20 El aire es evacuado a continuación por la rueda de aletas 2, a través de un conducto de evacuación 7 de gas, bajo la forma de un flujo de aire centrífugo engendrado por la rotación de la rueda de aletas 2 cuando esta es accionada por el motor 1.

El conducto de evacuación 7 está dispuesto en el seno de una estructura tridimensional 3, 4 llamada « voluta » que comprende una parte inferior de voluta 3, corrientemente llamada voluta inferior, y una parte superior de voluta 4, llamada voluta superior, que se acoplan entre sí.

25 Las partes inferior y superior de voluta 3, 4 definen entre ellas un espacio interno o compartimento interno 10 que engloba la rueda de aletas 2, es decir que la rueda de aletas 2 está aprisionada en sandwich en el compartimento 10 formado entre las partes inferior y superior 3, 4 de la voluta.

Por otro lado, las partes inferior y superior 3, 4 de la voluta están igualmente conformadas para definir al menos una parte de un conducto de evacuación 7 que sirve para el encaminamiento del gas aportado por la citada rueda de aletas 2.

30 La estructura que forma el pabellón de entrada 5 se sitúa sobre la parte superior 4 de la voluta 3, 4, es decir, que el pabellón de entrada 5 se superpone a la parte superior 4 de la voluta 3.

En general, los espacios internos vacíos o volúmenes muertos 6 están situados entre la pared de la parte superior 4 de la voluta, es decir, la voluta superior 4, y la pared del pabellón de entrada 5.

35 En otros términos, el espacio o el (o los) volumen(es) 6 situado(s) entre la voluta 3, 4 y el pabellón 5, que son estructuras de formas tridimensionales, se deja vacío y constituye(n) uno o más volúmenes muertos.

De acuerdo con la presente invención, se utilizan estos volúmenes muertos 6 con el fin de resolver el problema de emisiones sonoras, es decir, para atenuar el ruido generado por la turbina durante su funcionamiento.

40 Para hacer esto, como se ilustra en la figura 2, de acuerdo con la presente invención, las emisiones sonoras son atenuadas gracias a la inserción en la totalidad o en parte de los citados volúmenes muertos 6 situados entre el pabellón 5 y la parte superior de la voluta 4, de un (o varios) material(es) de insonorización 11, también llamado « alma acústica ».

La adición de un alma acústica 11 en el espacio muerto 6 permite detener y/o absorber como mucho las emisiones sonoras por la rotación de gran velocidad de la rueda 2 de aletas, normalmente a velocidades comprendidas entre 10.000 y 60.000 rev/min.

45 Un material de insonorización 11 susceptible de ser utilizado es un material flexible o bien de tipo elastómero, por ejemplo silicona, caucho o Termo-Plástico-Elastómero, ya sea un metal blando tal como el plomo, ya sea incluso una estructura de espuma de células abiertas o cerradas.

50 Por otra parte, los medios de estanqueidad 15, tal como una junta o análogo, permiten asegurar una estanqueidad al fluido entre la parte inferior de la voluta 3 y la pared externa del motor 1 o de una envuelta que contenga el motor 1 de manera que se evitan las entradas o salidas de aire entre estos componentes de la turbina.

Como se puede ver en las figuras 1 y 2, las partes inferior y superior 3, 4 de la voluta, que definen entre ellas el compartimento interno 10 en el cual es puesta en rotación de rueda 2 de aletas para producir el flujo de gas, en particular aire, están formadas por dos estructuras tridimensionales que se acoplan entre sí.

5 De manera más precisa, la parte inferior 3 de la voluta tiene una forma general de copa cuyo fondo 13 comprende una primera abertura central 16 (véase la figura 2) destinada a formar un manguito alrededor de una parte de la pared o cubierta externa del motor (véase la figura 1) o de un compartimento que encierre el motor 1, cuando la parte inferior 3 de la voluta está situada alrededor del citado motor 1.

Por otro lado, la parte superior 4 de la voluta forma una especie de cubierta destinada a cubrir la parte inferior 3 de la voluta, como se ilustra en las figuras 1 y 2.

10 Aquella comprende un estrangulamiento 14 con una segunda abertura central 17 que se enfrenta a la abertura de entrada 9 del pabellón de entrada 5 de manera que el aire aspirado por la rueda 2, durante la rotación, discurre sucesivamente a través de la abertura de entrada 9 del pabellón desde la segunda abertura central 17.

15 Los perfiles de la pared del pabellón 5 al nivel de la abertura central 9 y de la pared de la parte superior 4 de la voluta al nivel del estrangulamiento 14 están redondeados de manera que se mejora la fluidez de la circulación de gas, es decir, del aire aspirado.

El pabellón de entrada 5 recubre de preferenciala totalidad de la parte superior 4 de la voluta.

De preferencia, el pabellón 5, el eje 8 del motor 1 y las partes inferior y superior 3, 4 de la voluta están dispuestos coaxialmente unos con respecto a otros.

20 Normalmente, las partes inferior y superior 3, 4 de la voluta son de material termoplástico, si bien el pabellón es preferentemente de elastómero.

El gas, tal como aire, acelerado por la rueda 2 de aletas, es recuperado por un conducto de encaminamiento 7 que permite enviarlo hacia un circuito respiratorio unido a un paciente.

La turbina según la invención puede servir para tratar patologías espiratorias de cualquier tipo, en particular apnea del sueño, bronco-neumopatía crónica obstructiva o BPCO, alteraciones debidas a la obesidad, etc.

25 Normalmente, una turbina según la invención está dispuesta en un aparato de asistencia respiratoria de tipo CPAP (de presión continua) o BiPAP (de dos niveles de presión).

Ejemplo comparativo

30 Con el fin de verificar la eficacia de la reducción de la capacidad nociva de las emisiones sonoras gracias a una turbina de acuerdo con la invención, se han realizado ensayos comparativos con turbinas provistas o no de un material de insonorización en los volúmenes muertos situados entre el pabellón de entrada y la parte superior de la voluta de las citadas turbinas.

La captación del espectro acústico se realiza a 1 metro de las turbinas, lateralmente, en la perpendicular de la salida de aire (Medida lateral a continuación), y por encima, a la entrada de aire (Medida vertical a continuación).

35 La Tabla A da la variación del ruido medio con una ponderación A (LAeq) sobre un minuto con respecto a una turbina sin alma acústica (turbina de referencia no perteneciente a la invención) para un régimen de turbina de 1000 Hz.

Tabla A

Turbina	Medida lateral (dB A)	Medida vertical (dB A)
Sin alma	Nivel sonoro de referencia	Nivel sonoro de referencia
Alma de Silicona	-0,92	-0,31
Alma de Plomo	-0,41	0,85

40 La Tabla B es análoga a la Tabla A, de características idénticas, pero exclusivamente para el ruido emitido a la frecuencia de 6300 Hz.

Tabla B

Turbina	Medida lateral (dB A)	Medida vertical (dB A)
Sin alma	Nivel sonoro de referencia	Nivel sonoro de referencia
Alma de silicona	-1,38	-2,15
Alma de plomo	-1,37	-1,82

Se constata que la solución de la invención basada en una incorporación de un material de insonorización en los volúmenes muertos situados entre el pabellón de entrada y la parte superior de la voluta permite atenuar eficazmente las emisiones sonoras generadas por el motor y la rueda de aletas durante una rotación de la turbina.

5 Entre los materiales ensayados, el material de insonorización del tipo elastómero según la invención, a saber, una silicona, proporciona los mejores resultados en términos de eficacia de control de las emisiones acústicas, con respecto al metal flexible ensayado, a saber, aquí el plomo.

10 Se utiliza por lo tanto un material de insonorización de tipo elastómero, en particular un termo-plástico elastómero o TPE.

Más generalmente, la presente invención permite absorber las frecuencias audibles en el margen de frecuencias que van de 20 a 20.000 Hz.

15

REIVINDICACIONES

1. Turbina para aparato de asistencia respiratoria, que comprende:
- 5 - un motor eléctrico (1) que coopera con una rueda de aletas (2) para generar un flujo de gas,
- un pabellón de entrada (5) que comprende una abertura de entrada (9) por la cual es aspirado el gas cuando la rueda de aletas (2) es accionada en rotación por el motor eléctrico (1), estando la rueda de aletas (2) situada inmediatamente aguas abajo de la abertura de entrada (9),
- 10 - una voluta (3, 4) que comprende una parte inferior (3) de voluta y una parte superior (4) de voluta destinadas a conectarse entre sí y conformadas de manera que forman un compartimento interno (10) que engloba la rueda de aletas (2) y al menos una parte del conducto de evacuación (7) que sirve para la circulación del gas suministrado por la citada rueda de aletas (2), y
- 15 - estando el pabellón de entrada (5) dispuesto sobre la parte superior (4) de la voluta, definiendo entre ellos al menos un volumen muerto (6)
- caracterizada porque el al menos un volumen muerto (6) comprende al menos un material de insonorización (11) apto para atenuar al menos una parte de las emisiones sonoras generadas por el motor (1) y/o la rueda de aletas (2) durante una rotación de la rueda de aletas (2), siendo el material de insonorización (11) de tipo elastómero.
- 20
2. Turbina según la reivindicación precedente, caracterizada porque el material de insonorización (11) es un elastómero del tipo de silicona, caucho o Termo-Plástico-Elastómero.
- 25
3. Turbina según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el motor permite accionar la rueda de aletas (2) a una velocidad comprendida entre 0 y 100.000 rev/min, normalmente entre 10.000 y 60.000 rev/min.
- 30
4. Turbina según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la parte inferior (3) de la voluta y la parte superior (4) de la voluta son retenidas una a la otra de manera rígida.
5. Turbina según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque un alma acústica está encerrada entre el pabellón (5) y la parte superior (4) de la voluta.
- 35
6. Turbina según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el pabellón (5) es de elastómero.
7. Turbina según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque unos medios de estanqueidad (15) permiten asegurar una estanqueidad al fluido entre la parte inferior (3) de la voluta y la pared externa del motor (1) o de una envuelta que contenga el motor (1).
- 40
8. Turbina según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la parte inferior (3) de la voluta y la parte superior (4) de la voluta son de material polímero, en particular de policarbonato o ABS.
- 45
9. Aparato de asistencia respiratoria que comprende una turbina según una de las reivindicaciones precedentes.
10. Aparato de asistencia respiratoria según la reivindicación 9, caracterizado porque es elegido entre los aparatos de tipo CPAP o BiPAP.
- 50

FIGURA 1

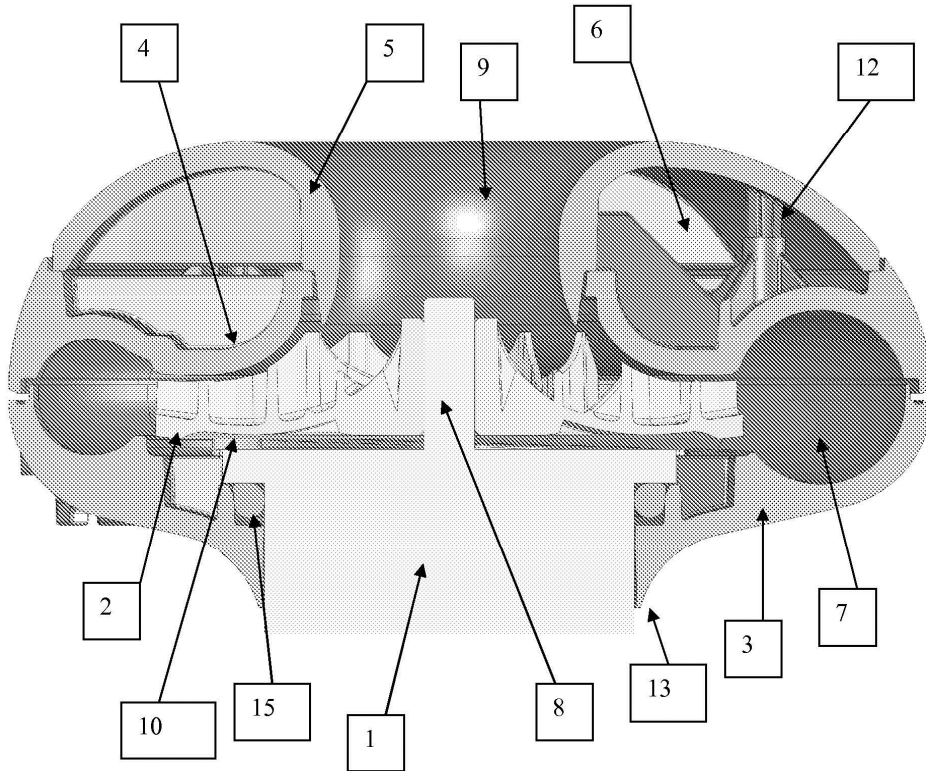


FIGURA 2

