

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 487 643**

51 Int. Cl.:

B05B 17/06 (2006.01)
B05B 12/08 (2006.01)
A61L 9/14 (2006.01)
A61M 11/00 (2006.01)
A61M 15/00 (2006.01)
G01N 29/14 (2006.01)
G01N 29/44 (2006.01)
B05B 12/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2011 E 11174462 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014 EP 2409780**

54 Título: **Nebulizador y procedimiento de funcionamiento de un nebulizador**

30 Prioridad:

20.07.2010 FR 1055879

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

22.08.2014

73 Titular/es:

**SYSTEM ASSISTANCE MEDICAL (100.0%)
Zone d'Activités Economiques Route de
Casseneuil
47300 Ledat, FR**

72 Inventor/es:

CINQUIN, SÉBASTIEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 487 643 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

Nebulizador y procedimiento de funcionamiento de un nebulizador

La presente invención concierne al ámbito de los nebulizadores aptos para generar una niebla a partir de un líquido, en particular una niebla que contenga un medicamento, un producto paramédico o un producto de bienestar, en particular con el objetivo de que la niebla sea inhalada por una persona.

Generalmente, los nebulizadores comprenden una copela apta para contener un líquido que hay que nebulizar y un órgano vibratorio, en particular un componente piezoeléctrico, colocado por debajo de la copela y apto para emitir, bajo el efecto de una señal de mando procedente de un circuito de mando, un haz de ultrasonidos que permite transformar en niebla el líquido que hay que nebulizar. En el espacio entre el órgano vibratorio y la copela, en contacto con esta última, está previsto un líquido tampón, generalmente agua, sirviendo este líquido tampón para la transferencia del haz de ultrasonidos y constituyendo una masa térmica que permite evitar una elevación de la temperatura del líquido que hay que nebulizar que podría deteriorar el medicamento.

Cuando el órgano vibratorio está en marcha y en la copela ya no hay líquido que haya que nebulizar, se corre un riesgo de deterioro y de perforación de la pared de la copela y un riesgo de desgaste prematuro del órgano vibratorio.

Los documentos WO2006/125251 y WO2010/067239 describen nebulizadores que comprenden órganos vibratorios que producen ondas ultrasónicas para transformar el líquido en niebla y que comprenden sensores sonoros adicionales para detectar el ruido provocado por la transformación del líquido en niebla y facilitar una señal de aviso.

El documento US 2007/240712 describe un nebulizador que comprende un órgano vibratorio que produce una onda ultrasónica para transformar el líquido en niebla y en el cual se mide la variación de la frecuencia de resonancia que produce la onda ultrasónica, o un parámetro electromecánico asociado, para determinar la cantidad de líquido restante. Siendo esta variación pequeña, ésta por tanto es difícil de medir y no es fiable. Este nebulizador puede comprender también un sensor sonoro adicional para detectar el ruido provocado por la transformación del líquido en niebla.

La presente invención tiene especialmente por objetivo limitar los inconvenientes antes citados y proponer una solución particularmente simple y eficaz.

Se propone un nebulizador de acuerdo con la reivindicación 1.

Así, la onda sonora o el ruido producido durante la transformación del líquido en niebla genera una vibración del órgano vibratorio a frecuencias sonoras correspondientes de tal modo que la detección de tales frecuencias sonoras puede facilitar una información relativa al contenido de la copela. En particular, en caso de detección de ausencia o de inexistencia de esta frecuencia sonora o de este ruido, esto significa que ya no hay en la copela líquido que haya que nebulizar.

De acuerdo con la invención, los medios de detección comprenden un filtro unido a la conexión entre el circuito de mando y el órgano vibratorio y apto para facilitar una señal filtrada correspondiente a una señal sonora y un medio de análisis para detectar la presencia y/o ausencia de esta señal filtrada y/o el valor de esta señal filtrada con respecto a un umbral (TH) y para comparar el valor de la citada señal filtrada con este umbral en instantes sucesivos de comparación predeterminados y facilitar una señal de aviso cuando el valor de la citada señal filtrada es inferior o igual al citado umbral un número predeterminado de veces consecutivas.

Un avisador sonoro y/o luminoso puede estar sometido a los medios de detección a fin de avisar a un usuario.

Se propone igualmente un procedimiento de funcionamiento de un nebulizador que comprende una copela apta para contener un líquido y un órgano vibratorio apto para emitir, bajo el efecto de una señal de mando procedente de un circuito de mando, una onda ultrasónica que permita transformar el líquido en niebla, consistiendo este procedimiento en

elección de un órgano vibratorio apto para detectar una onda sonora,

detección de la presencia y/o la ausencia y/o el valor de una señal sonora procedente del citado órgano vibratorio, representativo de la onda sonora producida durante la transformación del líquido en niebla, comparando el valor de la citada señal sonora con este umbral en instantes sucesivos de comparación predeterminados,

y facilitación de una señal de aviso correspondiente cuando el valor de la citada señal sonora es inferior o igual al citado umbral un número predeterminado de veces consecutivas.

De acuerdo con una variante, la activación de un medio de aviso puede ser provocada en caso de ausencia de la señal sonora.

De acuerdo con otra variante, la desactivación del circuito de mando puede ser provocada en caso de ausencia de la señal sonora.

5 De acuerdo con una variante de realización, el órgano vibratorio puede ser apto para emitir una onda ultrasónica cuya frecuencia esté comprendida entre dos y tres megahercios y la señal sonora procedente del citado órgano vibratorio, que hay que detectar, pueda presentar una frecuencia inferior a cien hercios.

Se van a describir ahora un nebulizador y modos de funcionamiento de este último a título de ejemplos no limitativos, ilustrados por los dibujos, en los cuales:

- la figura 1 representa un corte vertical parcial de un nebulizador;

- la figura 2 representa esquemáticamente un circuito electrónico asociado al nebulizador de la figura 1; y

10 - la figura 3 representa un gráfico amplitud/tiempo, asociado a un modo de funcionamiento del circuito electrónico de la figura 2.

15 Un nebulizador 1 ilustrado en la figura 1 comprende una cubeta 2 llevada por una carcasa 3 representada parcialmente, un órgano vibratorio 4 instalado en el fondo de la cubeta 2, una copela 5 de pared fina cuyo borde periférico es llevado por el borde de la cubeta 2 y que está insertada en la cubeta 2 de tal modo que el fondo de esta copela 4 queda a distancia por encima del fondo de la cubeta 2 y del órgano vibratorio 4, así como una tapa 6 igualmente llevada por el borde de la cubeta 2 y que presenta embocaduras 7a y 7b.

El espacio 8 entre la cubeta 2 y la copela 6 es llenado, al menos parcialmente, de un líquido tal como agua, de tal modo que al menos la parte inferior de la copela 5 queda sumergida en este líquido.

20 En la copela 5 puede verterse un líquido 9 que hay que nebulizar, por ejemplo un líquido que contenga un medicamento, un producto paramédico o un producto de bienestar.

Como está ilustrado en la figura 2, el órgano vibratorio 3 está unido a un circuito electrónico de mando 10 por una conexión 11 por ejemplo alámbrica, instalado en el interior de la carcasa 3.

25 Bajo el efecto de una señal eléctrica procedente del órgano electrónico de mando 10, el órgano vibratorio 4 emite un haz de ultrasonidos o una onda ultrasónica que se propaga en el agua contenida en el espacio 8, después a través de la pared de la copela 5, después a través del líquido 9 que hay que nebulizar. Bajo el efecto de esta onda, se produce, localmente en la superficie del líquido 9, un chorro de tal modo que una rotura del líquido en partículas permite transformar progresivamente en niebla el líquido 9 que hay que nebulizar, dependiendo el tamaño de las partículas de la longitud de onda de la onda emitida por el órgano vibratorio 4.

30 La niebla generada puede ser inhalada por un usuario gracias a tubos que pueden ser empalmados a las embocaduras 7a y 7b, con el objetivo de hacer circular aire por encima del líquido 9 y en el interior de la tapa 8 para llevar la niebla.

De acuerdo con un ejemplo, el órgano vibratorio 4 comprende un oscilador ultrasónico 12 unido a un órgano piezo-cerámico 13. La frecuencia de la onda emitida por el órgano piezo-cerámico 13 puede ser de aproximadamente 2,4 megahercios.

35 El nebulizador 1 comprende además medios de detección 14 para detectar la presencia y/o la ausencia en la copela 4 de líquido 9 que hay que nebulizar y avisar de ello al usuario. Estos medios de detección 14 están basados en una detección de la presencia o de la ausencia de ruido producido durante la transformación en niebla del líquido 9 que hay que nebulizar.

40 Como está ilustrado en la figura 2, los medios de detección 14 comprenden un sensor sonoro que está constituido directamente por el órgano vibratorio 4. En efecto, el órgano piezo-cerámico 13 del órgano vibratorio 4 puede, ser sensible a la onda sonora producida durante la transformación en niebla del líquido 8 que hay que nebulizar, de tal modo que el órgano vibratorio 4 puede facilitar a la conexión 11 una señal sonora, es decir una señal eléctrica frecuencial correspondiente a una frecuencia sonora.

45 Los medios de detección 14 comprenden además una cadena de detección que comprende un filtro 15 unido a la conexión 11, que permite filtrar la señal sonora, que tiene por ejemplo una frecuencia inferior a 100 Hercios, después un circuito 16 de amplificación y de puesta en forma, por promedio o integración, de la señal procedente del filtro 15, que permite facilitar una señal de tensión S_c correspondiente a la señal sonora.

50 Esta señal S_c es dirigida entonces hacia un circuito de análisis 17 apto para analizar esta señal S_c de acuerdo con un programa y para facilitar una señal de activación S_a para activar un avisador sonoro y/o luminoso 18 en función del valor de la señal S_c y/o para desactivar el circuito electrónico de mando 10. El circuito de análisis 17 y el avisador sonoro y/o luminoso 18 son llevados por la carcasa 3 y no están representados en la figura 1.

ES 2 487 643 T3

La figura 3 ilustra un modo de análisis del valor o de la amplitud de la señal Sc con respecto al valor de un umbral TH, efectuado por el circuito de análisis 17.

Se supone haber depositado en la copela 5 una cierta cantidad de líquido 9 que hay que nebulizar y haber puesto en marcha el nebulizador 1 para producir niebla.

5 En una zona temporal Z1, en tanto que la copela 5 contenga suficiente líquido 9 que hay que nebulizar, el ruido producido por la nebulización es relativamente elevado. En consecuencia, el valor Sc1 de la señal Sc es y permanece ampliamente superior al valor del umbral TH. El valor del umbral TH puede estar comprendido en este caso entre el 10% y el 30% del valor de la señal Sc.

10 Después, en una zona temporal Z2 consecutiva, cuando el líquido empieza a faltar y en la copela 5 solamente quedan algunas gotas del líquido 9 que haya que nebulizar, el ruido producido por la nebulización se reduce y se entrecorta. En consecuencia, el valor Sc2 de la señal Sc efectúa descensos y ascensos y puede pasar, en el transcurso de breves momentos, por debajo del valor del umbral TH.

15 Después, en una zona temporal Z3 consecutiva, cuando la copela 5 pasa a estar casi vacía o vacía, el ruido producido por la nebulización se hace muy bajo y luego inexistente. En consecuencia, el valor Sc3 de la señal se hace y permanece inferior al valor del umbral TH.

Para analizar las circunstancias anteriormente descritas, el circuito de análisis 17 puede estar programado para comparar el valor de la señal Sc con el valor del umbral TH en instantes sucesivos de comparación predeterminados de acuerdo por ejemplo con la disposición siguiente.

20 Si, durante una comparación, el valor de la señal Sc es superior al valor del umbral TH en el instante de comparación, el circuito de análisis 17 efectuará una nueva comparación al cabo de una duración larga predeterminada D1, por ejemplo igual a tres minutos.

Si, durante una comparación, el valor de la señal Sc es inferior o igual al valor del umbral TH, el circuito de análisis 17 efectuará una nueva comparación al cabo de una duración corta predeterminada D2, por ejemplo igual a diez segundos.

25 El circuito de análisis 17 está programado para ser apto para contar el número de veces consecutivas en las que el valor de la señal Sc es inferior o igual al valor del umbral TH y está programado para facilitar una señal de aviso Ss cuando este número alcanza un valor predeterminado Np, por ejemplo 200 veces consecutivas.

30 Así, las zonas Z1 y Z2 son detectadas por el hecho de que el circuito de análisis 17 efectúa comparaciones espaciadas la duración larga predeterminada D1 en las que no se alcance el valor predeterminado Np del número de veces consecutivas en las cuales el valor de la señal Sc es inferior o igual al valor del umbral TH.

Por el contrario, la zona Z3 es detectada por el hecho de que el circuito de análisis 17 ha efectuado un número de veces consecutivas de comparaciones en las cuales el valor de la señal Sc es inferior o igual al valor del umbral TH, tal que se alcance el valor predeterminado Np. Entonces, el circuito de análisis 17 genera la señal de activación Sa.

35 En una variante, la señal de activación Sa activa el avisador sonoro y/o luminoso 18 para que el usuario reponga en la copela 5 líquido 9 que haya que nebulizar o desactiva el circuito electrónico de mando 10 de tal modo que el órgano vibratorio 4 deje de ser activado.

En otra variante, el circuito de análisis 17 genera la señal de activación Sa para desactivar el circuito electrónico de mando 10 de tal modo que el órgano vibratorio 4 deje de ser activado automáticamente, pudiendo producirse su nueva puesta en marcha solamente si en la copela 5 se ha repuesto líquido 9 que debe ser nebulizado.

40 Naturalmente, las dos variantes anteriores pueden ser puestas en práctica conjuntamente.

De lo que precede resulta que la copela 5 puede quedar protegida contra un eventual deterioro o una eventual perforación en caso de ausencia en la copela 5 de líquido 9 que debe ser nebulizado.

45 De acuerdo con una variante, el circuito de análisis 17 podría estar programado para facilitar la señal de aviso Sa, o una señal distinta, para mandar al avisador sonoro y/o luminoso 18, distintamente, o a un avisador distinto, en el caso en que el número de veces consecutivas en las que el valor de la señal Sc es inferior o igual al valor del umbral TH alcance un valor determinado inferior al valor Np, para por ejemplo señalar al usuario que solamente quedan en la copela 5 algunas gotas del líquido 9 que debe ser nebulizado.

50 De acuerdo con otra variante, representada igualmente en la figura 2, el valor de la señal Sc, en la citada zona Z1, puede ser representativo de la cantidad de líquido 9 que debe ser nebulizado contenido en la copela 5. En este caso, el circuito de análisis 17 podría facilitar una señal Sb relativa a esta cantidad para facilitar una información correspondiente al usuario por ejemplo por intermedio de un visualizador 19.

La presente invención no se limita a los ejemplos anteriores descritos. Otras muchas variantes de realización son posibles, sin salirse del marco definido por las reivindicaciones anejas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Nebulizador que comprende una copela (5) apta para contener un líquido y un órgano vibratorio (4) apto para emitir, bajo el efecto de una señal de mando procedente de un circuito de mando (10), un haz ultrasónico que permite transformar el líquido en niebla, que comprende además, medios de detección (14) del ruido producido por la nebulización para detectar la presencia y/o la ausencia de una señal sonora procedente del citado órgano vibratorio y/o determinar el valor de dicha señal sonora, o de una señal correspondiente a una señal sonora procedente del citado órgano vibratorio, caracterizado por que los medios de detección comprenden un filtro unido a la conexión entre el circuito de mando (10) y el órgano vibratorio (4) y apto para facilitar una señal filtrada correspondiente a una señal sonora y un medio de análisis (17) para detectar la presencia y/o la ausencia de esta señal filtrada y/o el valor de esta señal filtrada con respecto a un umbral (TH) y para comparar el valor de la citada señal filtrada con este umbral (TH) en instantes sucesivos de comparación predeterminados y facilitar una señal de aviso cuando el valor de la citada señal filtrada es inferior o igual al citado umbral un número predeterminado de veces consecutivas.
- 10 2. Nebulizador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un avisador sonoro y/o luminoso (18) sometido a los medios de detección (17).
- 15 3. Nebulizador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el órgano vibratorio (4) está colocado por debajo de la copela (5).
4. Nebulizador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el órgano vibratorio (4) es un componente piezo-cerámico.
- 20 5. Procedimiento de funcionamiento de un nebulizador que comprende una copela (5) apta para contener un líquido y un órgano vibratorio (4) apto para emitir, bajo el efecto de una señal de mando procedente de un circuito de mando (10), una onda ultrasónica que permite transformar el líquido en niebla, que comprende:
- elección de un órgano vibratorio apto para detectar una onda sonora,
- 25 detección de la presencia y/o la ausencia y/o el valor de una señal sonora procedente del citado órgano vibratorio, representativo de la onda sonora producida durante la transformación del líquido en niebla, con respecto a un umbral, comparando el valor de la citada señal sonora con este umbral en instantes sucesivos de comparación predeterminados,
- y facilitación de una señal de aviso cuando el valor de la citada señal sonora es inferior o igual al citado umbral un número predeterminado de veces consecutivas.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende la activación de un medio de aviso en caso de ausencia de la señal sonora.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 y 6, que comprende la desactivación del circuito de mando en caso de ausencia de la señal sonora.
- 35 8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el cual el órgano vibratorio (4) es apto para emitir una onda ultrasónica cuya frecuencia está comprendida entre dos y tres megahercios y en el cual la señal sonora procedente del citado órgano vibratorio, que hay que detectar, presenta una frecuencia inferior a cien hercios.

FIG.1

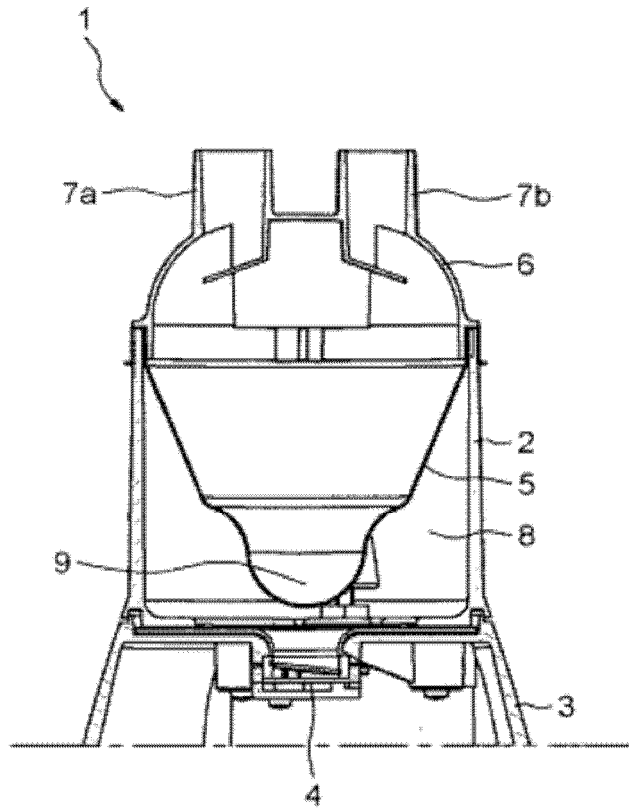


FIG.2

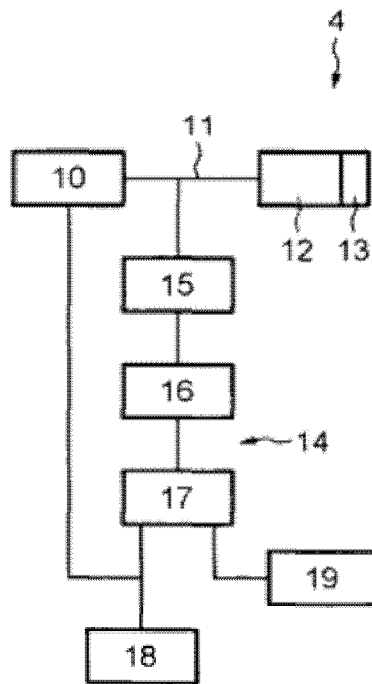


FIG.3

