

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 502**

51 Int. Cl.:

**F04D 25/06** (2006.01)  
**A61M 16/00** (2006.01)  
**F04D 29/08** (2006.01)  
**F04D 29/62** (2006.01)  
**H02K 7/14** (2006.01)  
**F04D 25/08** (2006.01)  
**F04D 29/42** (2006.01)  
**H02K 5/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2015** **E 15305543 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 2947328**

54 Título: **Micro-soplador de estanqueidad mejorada para ventilador médico y su procedimiento de ensamblaje**

30 Prioridad:

**21.05.2014 FR 1454585**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.04.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DUTHEIL, BENJAMIN;**  
**DUBOIS, PIERRE-EMMANUEL;**  
**FISHMAN, CLARA;**  
**GADREY, SÉBASTIEN y**  
**GUIDUCCI, HADRIEN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 707 502 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

Micro-soplador de estanqueidad mejorada para ventilador médico y su procedimiento de ensamblaje

- 5 La invención trata de un micro-soplador destinado a ser utilizado en un aparato médico de asistencia respiratoria, en el cual se ha mejorado la estanqueidad fluídica, así como de su procedimiento de ensamblaje y de un aparato médico de asistencia respiratoria que incorpora un micro-soplador de este tipo.
- 10 En un aparato médico de asistencia respiratoria, también denominado ventilador médico, es habitual utilizar un micro-compresor, también denominado «micro-soplador», o también «compresor» o «turbina» por abuso del lenguaje, que permite aspirar el aire y distribuirlo a continuación al paciente al cual está conectado el ventilador. Esto se hace por medio de un sistema de conexión adaptado que comprende clásicamente una o más tubos flexibles y una interfaz con el paciente, tal como una máscara respiratoria o análogo.
- 15 Un micro-soplador o compresor permite de hecho generar un flujo de aire, es decir un caudal de aire, eventualmente enriquecido en oxígeno, a una presión adecuada que son necesarios para una buena ventilación de un paciente dado.
- Habitualmente, un micro-soplador comprende un motor eléctrico con un árbol rotativo que soporta una rueda de aletas. El motor está protegido exteriormente por una cubierta o cárter externo. La rueda de aletas está aprisionada a modo de sándwich entre dos semicáscaras, denominadas volutas inferior y superior, que forman entre sí un compartimento que contiene a la rueda de aletas. La voluta superior está generalmente coronada por un alma acústica y por un pabellón, o puede integrar estos elementos. La voluta inferior puede, en ciertos modos de realización, llegar a rodear a la cubierta o al cárter del motor.
- 20 Ejemplos de micro-sopladores son descritos por ejemplo por los documentos EP-A-2102504, EP-A-2165078, EP-A-2506907 y EP-A-2122180.
- De la misma manera, el documento FR-A-2908482 enseña un micro-soplador con motor eléctrico que arrastra a una rueda de aletas situada dentro de un compartimento entre volutas inferior y superior, coronando el citado compartimento al cárter del motor.
- 25 Habitualmente, el ensamblaje de un micro-soplador lleva mucho tiempo y es fastidioso puesto que son necesarias muchas operaciones manuales y algunas son muy largas, incluso delicadas.
- Más precisamente, el ensamblaje de un micro-soplador comienza generalmente por un montaje de la rueda de aletas sobre el árbol del motor con la ayuda de una máquina específica, realizándose esta colocación con un cierto juego en altura entre rueda y cárter del motor.
- 30 A continuación, las volutas inferior y superior se sitúan alrededor de la rueda de aletas posicionando con mucha precisión la voluta superior con respecto a la rueda. En efecto, un posicionamiento preciso es indispensable puesto que está directamente relacionado con las buenas prestaciones del micro-soplador. Este problema es aún más notable cuando se utiliza una rueda no embridada para ganar en inercia y en ligereza. Las volutas aprisionan por tanto a la rueda de aletas «a modo de sándwich», como dos semicáscaras.
- 35 Después, para obtener una estanqueidad fluídica del conjunto, es primordial rellenar no sólo el espacio entre los bordes de las dos volutas sino también el espacio entre la voluta inferior y la cubierta o cárter externo del motor. Para hacer esto, el espacio entre las dos volutas se rellena generalmente por encolado, mientras que el espacio entre la voluta inferior y el motor se rellena por colocación de una junta entre estos elementos. Esta etapa de estanqueidad fluídica es bastante larga y fastidiosa, y debe ser realizada con minuciosidad puesto que cualquier defecto de rellenado conduce a un defecto de estanqueidad.
- 40 Así, en la práctica, se ha observado, en ciertos micro-sopladores, que a menudo se producían defectos de estanqueidad entre los bordes de las volutas como resultado de una mala alineación entre ellas, o entre la voluta inferior y la cubierta externa del motor debido a una compresión insuficiente o imperfecta de la junta de estanqueidad que se produce como resultado principalmente de la arquitectura actual de estas piezas en los micro-sopladores existentes.
- 45 El problema que se plantea es proponer una estructura de micro-soplador mejorada que permite mejorar la estanqueidad fluídica entre la voluta inferior y la cubierta externa del motor y preferiblemente también entre las dos volutas, pero sin complicar el montaje global del micro-soplador, más aún, simplificándolo, así como un procedimiento de ensamblaje de un micro-soplador de este tipo, y un aparato de asistencia respiratoria que comprenda un micro-soplador de este tipo.
- 50 La solución de la presente invención es entonces un micro-soplador, es decir un compresor de aire, para aparato médico de ventilación asistida, que comprende un motor eléctrico de árbol rotativo que soporta una rueda de aletas, estando comprendido dicho motor eléctrico dentro de una cubierta periférica, estando la citada rueda de aletas situada entre una voluta inferior y una voluta superior, comprendiendo la voluta inferior un paso central que llega a rodear a la superficie periférica de la cubierta, caracterizada por que:

- la cubierta del motor comprende un reborde periférico superior que se proyecta radialmente en alejamiento con respecto a la superficie periférica externa de la cubierta,

- el paso central de la voluta inferior está bordeado interiormente por un resalte anular, estando una junta de estanqueidad anular situada sobre el citado resalte anular,

5 - la voluta inferior comprende además varios topes internos soportados por la superficie interna de la voluta inferior,

10 - estando el reborde periférico superior de la cubierta del motor posicionado entre la junta de estanqueidad anular y los topes internos de la voluta inferior, llegando a apoyarse los citados topes internos sobre el citado reborde periférico superior de la cubierta del motor de manera que se obtenga una compresión de la junta de estanqueidad anular entre el citado reborde periférico superior de la cubierta y el resalte anular de la voluta inferior, y

- el reborde periférico superior de la cubierta del motor comprende varios vaciados dimensionados para permitir el paso de los topes internos de la voluta inferior.

Según el caso, el micro-soplador de la invención puede comprender una o varias de las siguientes características técnicas:

15 - el número de vaciados es mayor o igual que el número de topes.

- los topes internos de la voluta inferior se proyectan radialmente en alejamiento con respecto a la superficie interna de la voluta inferior.

- la voluta inferior comprende al menos 3 topes internos.

20 - la voluta inferior comprende además un cerco periférico superior que comprende varios alojamientos, comprendiendo el borde periférico inferior de la voluta superior varios tetones, viniendo a alojarse cada tetón dentro de uno de los alojamientos cuando las volutas inferior y superior están ensambladas la una en la otra.

- comprendiendo el cerco periférico superior de la voluta inferior al menos 3 alojamientos y comprendiendo el borde periférico inferior de la voluta superior al menos 3 tetones, preferiblemente el número de alojamientos es igual al número de tetones.

25 - la voluta superior está coronada por un alma acústica y/o por un pabellón.

La invención concierne además a un aparato de asistencia respiratoria que comprende un micro-soplador de acuerdo con la invención, así como a la utilización de un aparato de asistencia respiratoria de este tipo para administrar un gas respiratorio, en particular aire o aire enriquecido en oxígeno, a un paciente que sufre de una insuficiencia o de un trastorno respiratorio.

30 Por otro lado, la invención trata también de un procedimiento de ensamblaje de un micro-soplador de acuerdo con la invención, caracterizado por que se procede según las siguientes etapas sucesivas:

a) se sitúa la voluta inferior provista de la junta de estanqueidad alrededor de la cubierta del motor insertando la cubierta del motor dentro del paso central de la voluta inferior,

35 b) se posiciona cada tope soportado por la voluta inferior enfrente de un vaciado correspondiente soportado por el reborde periférico superior de la cubierta,

c) se realiza un movimiento de traslación de la voluta inferior en dirección al reborde periférico superior de la cubierta para hacer pasar los topes a través de los citados vaciados correspondientes, y

40 d) después de que en la etapa c), los topes hayan atravesado completamente los vaciados, se realiza un movimiento de rotación de la voluta inferior con respecto a la cubierta del motor de manera que se desplacen angularmente los topes con respecto a los vaciados y se posicione cada tope enfrentado con una parte del reborde periférico superior de la cubierta de manera que el reborde periférico superior de la cubierta quede aprisionado a modo de sándwich entre los citados topes y la junta de estanqueidad soportada por el resalte anular de la voluta inferior, garantizando así una sujeción solidaria y fluidicamente estanca de la cubierta del motor en la voluta inferior.

45 Según el caso, el procedimiento de la invención puede comprender una o varias de las siguientes características técnicas:

- antes de la etapa a), se posiciona la rueda de aletas sobre el árbol rotativo del motor.

- después de la etapa d), comprende la etapa e) de ensamblar las volutas inferior y superior, la una en la otra, insertando los tetones soportados por el borde periférico inferior de la voluta superior en el interior de los alojamientos correspondientes soportados por el cerco periférico superior de la voluta inferior.

- después de la etapa e), comprende la etapa f) de fijar un alma acústica y/o un pabellón a la voluta superior.

- después del posicionamiento de la rueda de aletas sobre el árbol rotativo del motor, se realiza un equilibrado de la citada rueda de aletas sobre el citado árbol rotativo.

5 Ahora se va a comprender mejor la invención gracias a la siguiente descripción detallada, hecha a título ilustrativo pero no limitativo, en referencia a las figuras adjuntas entre las cuales:

- la Figura 1 representa una vista esquemática de un micro-soplador para ventilador médico de acuerdo con la invención,

10 - las Figuras 2a y 2b son vistas laterales del micro-soplador de la Figura 1 desprovisto del alma acústica y del pabellón, mostrando la voluta superior solidarizada (Fig. 2a) a la voluta inferior o desolidarizada (Fig. 2b) de la voluta inferior,

- la Figura 3 es una vista en alzado del micro-soplador de la Figura 2a, con rueda de aletas visible por transparencia,

- la Figura 4 esquematiza la voluta inferior y el motor del micro-soplador de la Figura 3, antes de su solidarización,

15 - las Figuras 5 y 6 son vistas detalladas de la voluta inferior del micro-soplador de la Figura 4,

- las Figuras 7a y 7b son vistas desde arriba del micro-soplador de las Figuras 3 y 4, sin la rueda de aletas, que detallan el acoplamiento de la voluta inferior a la cubierta,

- la Figura 8 es una vista lateral en sección del micro-soplador de las Figuras 3 y 4,

20 - la Figura 9 es una vista ampliada del interior del compartimento para la rueda de aletas, después del ensamblaje de las volutas,

- la Figura 10 ilustra la colocación del pabellón sobre el alma acústica que equipa al micro-soplador de la Figura 1,

- la Figura 11 es una vista lateral de un modo de realización del pabellón de la Figura 10, y

- la Figura 12 es una vista lateral de un modo de realización del alma acústica de la Figura 10.

25 Las Figuras adjuntas a esta memoria esquematizan un modo de realización de un micro-soplador 1, también denominado compresor, para ventilador médico de acuerdo con la presente invención.

Como se ilustra en la Figura 1, el micro-soplador 1 comprende un motor eléctrico 2 con árbol rotativo 3 que soporta una rueda de aletas 4 (véanse las Figuras 2a, 2b y 3) que permite aspirar aire y generar un caudal de aire y una presión de aire dados cuando ella es puesta en rotación por el motor eléctrico 2, por medio del árbol rotativo 3.

30 El aire aspirado por la rueda de aletas es expulsado a continuación por un conducto de salida de aire 23 que permite encaminar el aire emitido por el micro-soplador hacia el paciente, a través de una o varias canalizaciones de gas que desembocan al nivel de una interfaz con el paciente, tal como una máscara respiratoria o similar.

El motor eléctrico 2 está de hecho comprendido dentro de una cubierta 5 o cárter periférico externo que es aquí de forma cilíndrica. Está alimentado de corriente eléctrica por un haz de hilos eléctricos 22.

35 El micro-soplador 1 comprende además un alma 20 acústica que sirve para atenuar las emisiones sonoras generadas principalmente por las rotaciones de la rueda 4 de aletas y el motor 2, y un pabellón 21 que comprende una abertura 25 central por la cual el aire puede penetrar dentro del micro-soplador 1 cuando es aspirado por la rueda 4 de aletas.

40 Como se ilustra en las Figuras 2a, 2b y 3, la rueda 4 de aletas está situada entre una voluta inferior 6 y una voluta superior 7 que forman la una y la otra semicáscaras que llegan a atrapar «a modo de sándwich» a la rueda 4 de aletas. Dicho de otra manera, las volutas inferior 6 y superior 7, cuando están ensambladas la una en la otra, definen entre sí un compartimento interno o volumen hueco en cuyo interior está situada la rueda de aletas 4.

La voluta inferior 6 y la voluta superior 7 están realizadas preferiblemente en material plástico pero también pueden estar realizadas en otros materiales, como en aluminio o en aleación de aluminio.

45 Como se comprende a la vista de las Figuras 2a/2b y 7a/7b, una primera parte 6a de la pared de la voluta inferior 6 y una segunda parte 7a de la pared de la voluta superior 7 están conformadas de manera que formen una parte, concretamente la entrada, del conducto de salida de aire 23, cuando las volutas 6, 7 están ensambladas la una en la otra y cuando las citadas partes primera y segunda 6a, 7a de pared de las volutas 6, 7 son puestas una enfrente de la otra. De hecho, las citadas partes primera y segunda 6a, 7a de pared de las volutas 6, 7 forman cada una de ellas

porciones complementarias de tubo, a saber, semitubos, que cuando se juntan constituyen al menos la entrada del conducto 23. La longitud de estas porciones complementarias de tubo que forman las partes primera y segunda 6a, 7a de pared está comprendida típicamente entre 0,5 cm y 7 cm, preferiblemente inferior a 4 cm, típicamente entre 1 y 2,5 cm, por ejemplo del orden de 1,5 cm.

5 Como se ve en las Figuras 10 y 11, la porción tubular 28 del pabellón 21 llega a posicionarse alrededor de las partes primera y segunda 6a, 7a de pared de las volutas 6, 7, es decir, llega a formar un manguito alrededor de las citadas partes primera y segunda 6a, 7a cuando ellas se juntan la una con la otra.

10 Por otro lado, la voluta inferior 6 comprende un paso central 8 que llega a posicionarse alrededor de, es decir a rodear, la superficie periférica 9 de la cubierta 5 del motor 2. El diámetro interno de dicho paso central 8 es por tanto mayor o igual que el diámetro externo de la cubierta 5, preferiblemente son aproximadamente iguales de manera que el contorno del paso central 8 llega a abrazar el contorno externo de la cubierta 5 del motor 2.

15 De la misma manera, la voluta superior 7 comprende igualmente un paso central 24 enfrente del cual llega a posicionarse la abertura central 25 del pabellón 21 de manera que se permita que el aire aspirado por la rueda 4 de aletas penetre dentro del compartimento delimitado por las volutas inferior 6 y superior 7 y que contiene a la rueda de aletas 4.

20 Por lo tanto, las volutas inferior 6 y superior 7 tienen aquí preferiblemente cada una de ellas una forma general de cuenco y comprenden cada una de ellas un paso en su centro. No obstante, de acuerdo con otra realización posible, la entrada de aire dentro de la voluta superior 7 podría igualmente hacerse lateralmente y en ese caso, la citada voluta superior 7 podría comprender un paso de aire situado lateralmente en vez de en su centro. De forma análoga, ellas podrían tener igualmente una forma en «espiral» (es decir, caracol) en vez de una forma de cuenco.

Según la presente invención, para mejorar la estanqueidad fluídica entre la voluta inferior 6 y la cubierta o cárter 5 externo del motor 2 del micro-soplador 1, la cubierta 5 del motor y la voluta inferior 6 han sido conformadas de forma particular, como se explica más adelante, de manera que cooperen eficazmente la una con la otra.

25 Más precisamente, la cubierta 5 del motor está provista de un reborde periférico superior 10 que forma una corona alrededor de la periferia externa al nivel de la parte superior de la cubierta 5 del motor 2. Este reborde periférico superior 10 en forma de corona se proyecta radialmente en alejamiento con respecto a la superficie periférica externa 9 de la cubierta 5, como se ilustra en la Figura 4.

30 Según el modo de realización representado en las Figuras 4 y 7a/7b, el reborde 10 es soportado por o forma parte de una placa 28 en forma de disco que llega a cubrir el extremo superior 5a de la cubierta 5, presentando dicha placa 28 un diámetro mayor que el de la cubierta 5 de manera que constituye el citado reborde periférico superior 10. La placa 28 está perforada en su centro de modo que forme un paso axial 29 para el árbol 3 del motor. El reborde 10 está por tanto constituido por una parte (es decir, banda anular) de la región periférica del disco que constituye la placa 28. La placa 28 se puede conformar de una sola pieza, por mecanizado, o puede estar integrada solidariamente en las piezas que componen el motor, por ejemplo en la pared periférica 9 de la cubierta 5 o quizás fijada a ésta por encolado, atornillado, soldadura o cualquier otro medio.

35 Por supuesto, son concebibles otros modos de realización. Así, el reborde 10 también puede se puede conformar de una pieza, por mecanizado por ejemplo, con la pared periférica 9 de la cubierta 5, o también puede estar constituido por una pieza anular independiente que ha sido solidarizada a la pared periférica 9 de la cubierta 5, por ejemplo por encolado, atornillado, soldadura o cualquier otro medio.

40 Por otro lado, como se ilustra en la Figura 5, el paso central 8 de la voluta inferior 6 comprende un resalte anular 11 que llega a bordearlo interiormente, es decir por el lado de la voluta inferior 6 situado enfrente de la rueda de aletas 4. Una junta de estanqueidad anular 14 está situada sobre el citado resalte anular 11 de manera que se extienda sobre todo el perímetro del citado resalte 11. El resalte 11 y la junta 14 tienen aquí una forma de corona circular, es decir, una forma de revolución.

45 La junta 14 es de material flexible, preferiblemente de elastómero, por ejemplo de caucho.

Además, como se muestra en la Figura 6, la voluta inferior 6 soporta varios topes internos 12, a saber, aquí tres topes internos 12, que están dispuestas sobre la superficie interna 13 de la voluta inferior 6. Los topes internos 12 se proyectan radialmente en alejamiento con respecto a la superficie interna 13 de la voluta inferior 6.

50 Gracias a tales disposiciones, se puede mejorar considerablemente la estanqueidad entre la voluta inferior 6 y la cubierta 5 del motor 2 pero también simplificar el montaje de estos elementos el uno con el otro.

55 En efecto, para hacer esto, durante el montaje, se llega a posicionar el reborde periférico superior 10 de la cubierta 5 del motor entre la junta de estanqueidad anular 14 y los topes internos 12 de la voluta inferior 6. Los citados topes internos 12 llegan entonces a apoyarse sobre el reborde periférico superior 10 de la cubierta 5 del motor empujándolo en dirección al resalte anular 11 de la voluta inferior 6, lo cual produce entonces una compresión por aplastamiento y deformación de la junta de estanqueidad anular 14 entre el citado reborde periférico superior 10 de

la cubierta 5 y el resalte anular 11 de la voluta inferior 6.

De hecho, para permitir esta inserción del reborde periférico superior 10 de la cubierta 5 entre topes 12 y junta 14, se disponen sobre el reborde periférico superior 10 de la cubierta 5 varios vaciados 15, como es visible principalmente en las Figuras 7a y 7b, estando dichos vaciados 15 dimensionados para permitir el paso de los topes internos 12 de la voluta inferior 6. Preferiblemente, el número de vaciados 15 es igual al número de topes 12. Ventajosamente, se prevén al menos 3 vaciados 15 y al menos 3 topes 12 correspondientes. Así, en el modo de realización presentado en las Figuras, se han implementado 4 topes 12 y 4 vaciados 15, como es visible en las Figuras 7a y 7b.

Una vez que los topes 12 se han puesto completamente enfrente de los vaciados 15, y a continuación se han hecho pasar a través de dichos vaciados 15, por medio de un desplazamiento en traslación de la voluta inferior 6 con respecto al reborde periférico superior 10 de la cubierta 5 (ilustrado en la Figura 7a), basta con realizar un movimiento de rotación de la voluta inferior 6 con respecto a la cubierta 5 para llegar a posicionar los topes 12 en contacto con la pared o corona anular que constituye el reborde periférico superior 10 de la cubierta 5, lo cual permite entonces a los topes internos 12 garantizar una sujeción solidaria del conjunto en esta posición y una compresión estanca de la junta 14 (ilustrado en la Figura 7b).

Para permitir un ensamblaje de este tipo, es indispensable que se prevea una distancia  $D$  mínima entre el plano que comprende la superficie inferior de los topes 12 y el plano que incluye a la superficie superior del resalte 11, a saber una distancia  $d$  ligeramente mayor que el espesor  $e$  del reborde 10, por ejemplo mayor que algunos milímetros para tener en cuenta el sobreespesor de la junta 14 que llega a posicionarse sobre el resalte 11, la cual es comprimida durante la inserción del reborde 10 entre el resalte 11 y los topes 12.

Además, para facilitar la solidarización de la voluta superior 7 a la voluta inferior 6, y su buena alineación de una con respecto a la otra, de manera que se garantice una buena estanqueidad fluidica entre ellas, es decir en su unión, se prevé un sistema de posicionamiento de las citadas volutas 6, 7, la una con respecto a la otra. Más precisamente, como es visible en las Figuras 2b, 3, 7a, 7b y 8, este sistema de posicionamiento de las citadas volutas 6, 7 comprende tetones 19 que cooperan con alojamientos 16 correspondientes, en cuyo interior ellos vienen a insertarse cuando las volutas 6, 7 son ensambladas la una en la otra.

Para hacer esto, se disponen varios alojamientos 16, por ejemplo tres alojamientos 16, sobre el cerco periférico superior 17 de la voluta inferior 6 y, por otro lado, varios tetones 19, por ejemplo tres tetones 19, sobre el borde periférico inferior 18 de la voluta superior 7. Cada tetón 19 llega a alojarse dentro de uno de los alojamientos 16 cuando las volutas inferior 6 y superior 7 se ponen en contacto la una con la otra, es decir, se ensamblan la una en la otra.

Los alojamientos 16 pueden, como aquí, estar dispuestos en pequeñas excrecencias 30 del cerco periférico superior 17 de la voluta inferior 6, las cuales sobresalen hacia el exterior de la voluta 6. No obstante, según otros modos de realización, ellos también pueden estar dispuestos directamente en la arista del citado cerco periférico superior 17 o en el lado interior de la voluta 6.

De forma análoga, los tetones 19 soportados por el borde periférico inferior 18 de la voluta superior 7 pueden estar, como aquí, ligeramente desplazados exteriormente. No obstante, según otros modos de realización, ellos también pueden estar soportados por la arista del citado borde periférico inferior 18 o bien ligeramente desplazados interiormente.

Los tetones 19 están conformados preferiblemente de una pieza con el borde periférico inferior 18 de la voluta superior 7, por ejemplo por moldeo. De la misma manera, las pequeñas excrecencias 30 del cerco periférico superior 17 de la voluta inferior 6 están preferiblemente conformadas de una pieza con el citado cerco periférico superior 17.

Cualquiera que sea el modo de realización elegido, los alojamientos 16 y los tetones 19 deben estar situados de manera que queden enfrentados y que cooperen entre sí para que los tetones 19 lleguen a introducirse fácilmente dentro de los alojamientos 16 durante el ensamblaje de las volutas 6, 7.

En cualquier caso, estas parejas de tetón 19/alojamiento 16 forman por tanto puntos de acoplamiento que permiten un ahorro de tiempo durante el ensamblaje y una repetibilidad, durante el montaje. Dicho de otra manera, esto permite no sólo facilitar el montaje de la voluta superior 7 sobre la voluta inferior 6 sino también garantizar un buen posicionamiento de la una con respecto a la otra, sin riesgo de mala alineación, y por tanto garantizar una buena estanqueidad fluidica entre las volutas 6, 7. Éstas eventualmente se pueden pegar la una a la otra. Por tanto el montaje del micro-soplador 1 se acelera debido a ello y la estanqueidad fluidica se simplifica y se mejora.

A destacar que un modo de realización inverso es igualmente concebible, es decir con los alojamientos 16 situados sobre el borde periférico inferior 18 de la voluta superior 7 y los tetones 19 situados sobre el cerco periférico superior 17 de la voluta inferior 6.

Las Figuras 10 a 12 esquematizan modos de realización posible del pabellón 21 y del alma acústica 20 de un micro-soplador 1 de acuerdo con la presente invención. En cualquier caso, el pabellón 21 corona al alma acústica 20, y este conjunto corona a la voluta superior 7.

Se observa que el pabellón 21 tiene aquí una forma general de cuenco 29 atravesado en su centro por la abertura central 25 y que soporta lateralmente a una porción tubular 28 en comunicación fluidica con el interior del pabellón 21.

5 Por otro lado, el alma acústica 20 tiene aquí una forma general anular 30 ligeramente abombada para llegar a abrazar al perfil externo de la voluta superior 7, y comprende en su centro un vaciado central 31 que llega a posicionarse enfrente de la abertura central 25 del pabellón 21 y del paso central 24 de la voluta superior 7 de manera que se garantice una continuidad fluidica entre ellos.

Cuando el alma acústica 20 está posicionada sobre la voluta superior 7, ella llega a abrazar a su contorno y de la misma manera, cuando el pabellón 21 está situado sobre el alma acústica 20, éste abraza igualmente a los contornos de la misma de manera que se garantice una buena solidarización del conjunto.

10 El pabellón 21 se realiza preferiblemente en un material flexible, por ejemplo en silicona, de manera que se pueda ensartar y posicionar fácilmente sobre el alma acústica 20 y la voluta superior 7.

15 Para facilitar el acoplamiento/alineación correcto del pabellón 21 sobre el alma 20, se prevé un sistema anti-errores 26, 27, ilustrado en la Figura 10, que comprende un elemento en saliente 27 (o varios), soportado aquí por el pabellón 21, que llega a alojarse dentro de un alojamiento asociado 26 (o varios) que tiene una forma preferiblemente complementaria, el cual es soportado aquí por el alma acústica 20, de manera que se garantice entre ellos un acoplamiento de tipo macho/hembra. Por supuesto, de forma alternativa, el elemento en saliente 27 podría ser soportado por el alma acústica 20 y el alojamiento asociado 26 por el pabellón 21, o varios elementos en saliente 27 y varios alojamientos asociados 26 podrían también estar situados a la vez sobre el pabellón 21 y sobre el alma acústica 20 de manera que constituyan varios puntos/zonas de acoplamiento/anti-errores.

20 De forma más general, el pabellón 21 está realizado preferiblemente en material flexible, por ejemplo en silicona. Por otro lado, el alma acústica 20 está realizada preferiblemente en material elastómero que presenta buenas propiedades de amortiguación de las vibraciones.

Ventajosamente, el montaje del micro-soplador 1 de la invención se realiza según un procedimiento de ensamblaje que comprende las siguientes etapas sucesivas:

25 a) después de haber posicionado la rueda de aletas 4 sobre el árbol rotativo 3 del motor 2, se sitúa la voluta inferior 6 provista de la junta de estanqueidad 14 alrededor de la cubierta 5 del motor 2 insertando la cubierta 5 del motor 2 dentro del paso central 8 de la voluta inferior 6, como se esquematiza en la Figura 4. El posicionamiento correcto de la rueda de aletas 4 sobre el árbol o eje 3, se puede hacer por medio de un utilaje adaptado que mide con precisión la posición de la rueda 4 en altura con respecto a la parte superior de la superficie 28, durante su inserción en el árbol 3, por ejemplo un captador de posición o un detector sin contacto.

30

b) Se acerca a continuación la voluta inferior 6 al reborde periférico superior 10 de la cubierta 5 haciendo deslizar la cubierta 5 del motor 2 dentro del paso central 8 de la voluta inferior 6 y se tiene cuidado de posicionar correctamente, es decir de alinear, los topes 12 soportados por la voluta inferior 6 enfrente de los vaciados 15 soportados por el reborde periférico superior 10 de la cubierta 5. Esta etapa b) se ilustra en la Figura 7a, la cual muestra los topes 12 y los vaciados 15 posicionados frente a frente, es decir antes del movimiento de traslación de la etapa c).

35

c) después, se realiza un movimiento de traslación de la voluta inferior 6 en dirección al reborde periférico superior 10 de la cubierta 5 para hacer pasar los topes 12 a través de los citados vaciados 15 correspondientes.

40 d) una vez que los topes 12 han atravesado completamente los vaciados 15, se realiza un movimiento de rotación de la voluta inferior 6 con respecto a la cubierta 5 del motor 2 de manera que se desplacen angularmente los topes 12 con respecto a los vaciados 15 y que se posicione cada tope 12 enfrente de una parte del reborde periférico superior 10 de la cubierta 5 de manera que el reborde periférico superior 10 quede aprisionado a modo de sándwich entre los citados topes 12 y la junta de estanqueidad 14 soportada por el resalte anular 11 de la voluta inferior 6. Esta etapa c) se ilustra en la Figura 7b, la cual muestra los topes 12 y los vaciados 15 en posición angularmente desplazada, es decir en una posición de bloqueo solidario de la voluta inferior 6 y de la cubierta 5. Se garantiza así una sujeción solidaria y fluidicamente estanca de la cubierta 5 del motor 2 a la voluta inferior 6 gracias a un aplastamiento de la junta 14, como se ilustra en la Figura 8. Se produce de hecho una especie de enganche a presión por rotación que permite mantener a la voluta inferior 6 sobre la cubierta 5 del motor 2 de manera solidaria y estanca debido al aplastamiento de la junta de estanqueidad 14.

45

50 De forma general, como se esquematiza en la Figura 4, se procura que la superficie inferior de la rueda 4 esté ligeramente espaciada axialmente de la superficie superior de la cubierta 5 del motor, por ejemplo se prevé un espaciamiento mínimo E entre ellas del orden de uno a algunos milímetros.

Ventajosamente, después del posicionamiento correcto de la rueda de aletas 4 sobre el árbol rotativo 3 en la etapa a), se procede a su equilibrado de manera que se eviten las vibraciones, el ruido generado por éstas pero también se aumente su vida útil. Esto se puede hacer en una equilibradora eliminando material de modo que se disminuya o se suprima el desequilibrio de la parte giratoria con la ayuda de una fresa y de un sistema que mide la posición

55

angular y la masa del desequilibrio.

5 De hecho, la junta 14 que es de material plástico, va, cuando es comprimida, a ir a aplastar, gracias a un esfuerzo de recuperación dirigido según el eje del motor, las zonas de apoyos 12 de la voluta inferior 6 contra la parte superior del motor 2 sobre el reborde periférico superior 10. En la cara inferior del disco 10 al nivel de la superficie 28 y al nivel del resalte 11, la junta 14 tiene una forma que permite garantizar una estanqueidad fluidica. La junta 14 garantiza por tanto una triple acción: estanqueidad, aplastamiento y sujeción en posición.

Una vez que se han instalado estos elementos, el montaje del micro-soplador 1 de la invención puede proseguir según las etapas siguientes:

10 e) se ensamblan las volutas inferior 6 y superior 7, la una en la otra, insertando los tetones 19 soportados por el borde periférico inferior 18 en el interior de los alojamientos 16 correspondientes soportados por la voluta inferior 6. Un diseño como este con al menos 3 puntos de apoyo situados con mucha precisión con respecto al plano superior del motor es ventajoso puesto que permite evitar todo problema de mala alineación de las volutas y la rueda 4 se encuentra también posicionada con mucha precisión con respecto a la superficie de apoyo permitiendo así  
15 garantizar una altura mínima H menor que 1 mm, típicamente del orden de 0,1 a 0,4 mm, entre la superficie superior de la rueda 4 y una superficie que tiene una forma complementaria a la de la parte superior de las palas, como se ilustra en la Figura 9.

20 f) por último, se fija el alma acústica 20 y el pabellón 21 a la voluta superior 7. El alma acústica 20 sirve para atenuar las vibraciones y el ruido generado por el micro-soplador 1. El pabellón 21 sirve para mantener al alma acústica 20 sobre la voluta superior 7, para mantener a las dos volutas ensambladas entre sí si éstas no se pegan, para guiar al aire aspirado por la rueda de aletas 4 y para mejorar aún más la estanqueidad del conjunto.

El micro-soplador 1 está entonces totalmente ensamblado y listo para su uso, y desde ese momento puede ser incorporado en un aparato médico de ventilación asistida, por ejemplo en un ventilador de tipo MONNAL comercializado por la Demandante,

25 De forma general, un micro-soplador 1 de acuerdo con la invención tiene ventajosamente un peso de menos de 500 g y un volumen limitado, a saber, una altura entre la parte baja de la cubierta 5 del motor 2 y la parte superior del pabellón 21 típicamente menor que 15 cm, incluso menor que 10 cm.

**REIVINDICACIONES**

1. Micro-soplador (1) que comprende un motor eléctrico (2) con árbol rotativo (3) que soporta a una rueda de aletas (4), estando comprendido dicho motor eléctrico (2) dentro de una cubierta (5) periférico, estando situada dicha rueda de aletas (4) entre una voluta inferior (6) y una voluta superior (7), comprendiendo la voluta inferior (6) un paso central (8) que llega a rodear a la superficie periférica (9) de la cubierta (5),
- 5 comprendiendo la cubierta (5) del motor un reborde periférico superior (10) que se proyecta radialmente en alejamiento con respecto a la superficie periférica externa (9) de la cubierta (5),
- estando el paso central (8) de la voluta inferior (6) bordeado interiormente por un resalte anular (11), estando el micro-soplador caracterizado por que:
- 10 - una junta (14) de estanqueidad anular está situada sobre dicho resalte anular (11),
- la voluta inferior (6) comprende además varios topes internos (12) soportados por la superficie interna (13) de la voluta inferior (6),
- el reborde periférico superior (10) de la cubierta (5) del motor está posicionado entre la junta de estanqueidad anular (14) y los topes internos (12) de la voluta inferior (6), llegando dichos topes internos (12) a apoyarse sobre el
- 15 citado reborde periférico superior (10) de la cubierta (5) del motor de manera que se obtenga una compresión de la junta de estanqueidad anular (14) entre el citado reborde periférico superior (10) de la cubierta (5) y el resalte anular (11) de la voluta inferior (6), y
- el reborde periférico superior (10) de la cubierta (5) del motor (2) comprende varios vaciados (15) dimensionados para permitir el paso de los topes internos (12) de la voluta inferior (6).
- 20 2. Micro-soplador de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que los topes internos (12) de la voluta inferior (6) se proyectan radialmente en alejamiento con respecto a la superficie interna (13) de la voluta inferior (6).
3. Micro-soplador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la voluta inferior (6) comprende al menos 3 topes internos (12).
- 25 4. Micro-soplador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la voluta inferior (6) comprende además un cerco periférico superior (17) que comprende varios alojamientos (16), comprendiendo el borde periférico inferior (18) de la voluta superior (7) varios tetones (19), viniendo cada tetón (19) a alojarse dentro de uno de los alojamientos (16) cuando las volutas inferior (6) y superior (7) están ensambladas la una en la otra.
- 30 5. Micro-soplador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cerco periférico superior (17) de la voluta inferior (6) comprende al menos 3 alojamientos (16) y el borde periférico inferior (18) de la voluta superior (7) comprende al menos 3 tetones (19).
6. Micro-soplador de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el número de alojamientos (16) es igual al número de tetones (19).
- 35 7. Micro-soplador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la voluta superior (7) está coronada por un alma acústica (20) y/o por un pabellón (21).
8. Aparato de asistencia respiratoria que comprende un micro-soplador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.
9. Procedimiento de ensamblaje de un micro-soplador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que se procede según las etapas sucesivas siguientes:
- 40 a) se sitúa la voluta inferior (6) provista de la junta de estanqueidad (14) alrededor de la cubierta (5) del motor (2) insertando la cubierta (5) del motor (2) dentro del paso central (8) de la voluta inferior (6),
- b) se posiciona cada tope (12) soportado por la voluta inferior (6) enfrente de un vaciado (15) correspondiente soportado por el reborde periférico superior (10) de la cubierta (5),
- 45 c) se realiza un movimiento de traslación de la voluta inferior (6) en dirección al reborde periférico superior (10) de la cubierta (5) para hacer pasar los topes (12) a través de los citados vaciados (15) correspondientes, y
- d) después de que en la etapa c), los topes hayan atravesado completamente los vaciados (15), se realiza un movimiento de rotación de la voluta inferior (6) con respecto a la cubierta (5) del motor (2) de manera que se desplacen angularmente los topes (12) con respecto a los vaciados (15) y se posicione cada tope (12) enfrentado con una parte del reborde periférico superior (10) de la cubierta (5) de manera que el reborde periférico superior (10) de la cubierta (5) quede aprisionado a modo de sándwich entre los citados topes (12) y la junta de estanqueidad (14)
- 50

soportada por el resalte anular (11) de la voluta inferior (6), garantizando así una sujeción solidaria y fluidicamente estanca de la cubierta (5) del motor (2) a la voluta inferior (6).

10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que, antes de la etapa a), se posiciona la rueda de aletas (4) sobre el árbol rotativo (3) del motor (2).

5 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado por que después de la etapa d), comprende la etapa e) siguiente:

e) se ensamblan las volutas inferior (6) y superior (7), la una con la otra, insertando los tetones (19) soportados por el borde periférico inferior (18) de la voluta superior (7) en el interior de los alojamientos (16) correspondientes soportados por el cerco periférico superior (17) de la voluta inferior (6).

10 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que después de la etapa e), comprende la etapa f) siguiente:

f) se fija un alma acústica (20) y/o un pabellón (21) a la voluta superior (7).

15 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que después del posicionamiento de la rueda de aletas (4) sobre el árbol rotativo (3) del motor (2), se realiza un equilibrado de la citada rueda de aletas (4) sobre el citado árbol rotativo (3).

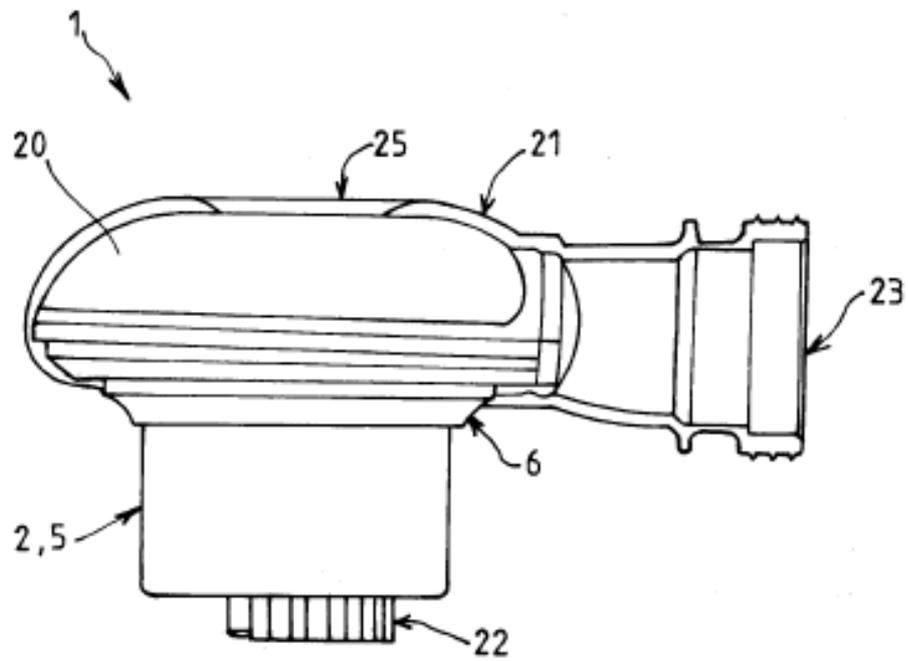


FIG.1

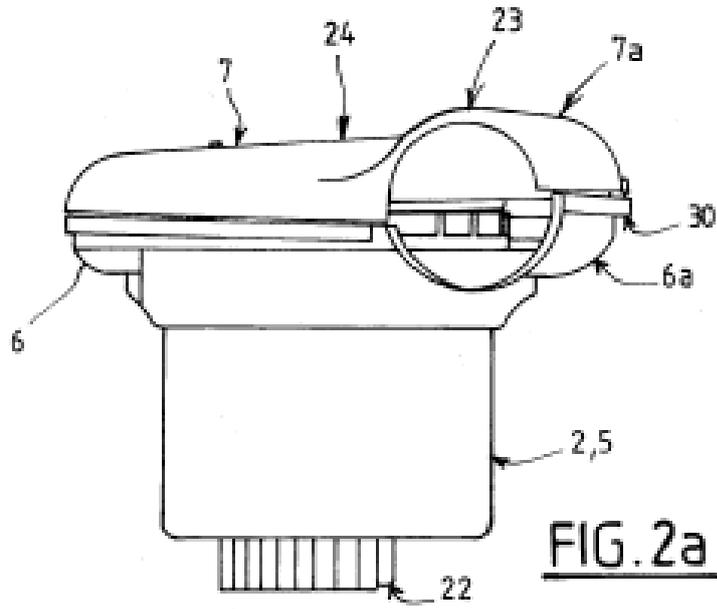


FIG. 2a

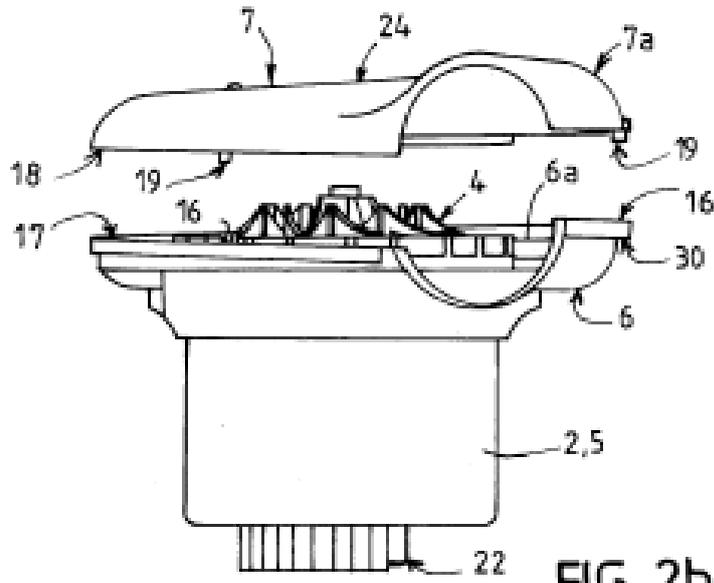


FIG. 2b

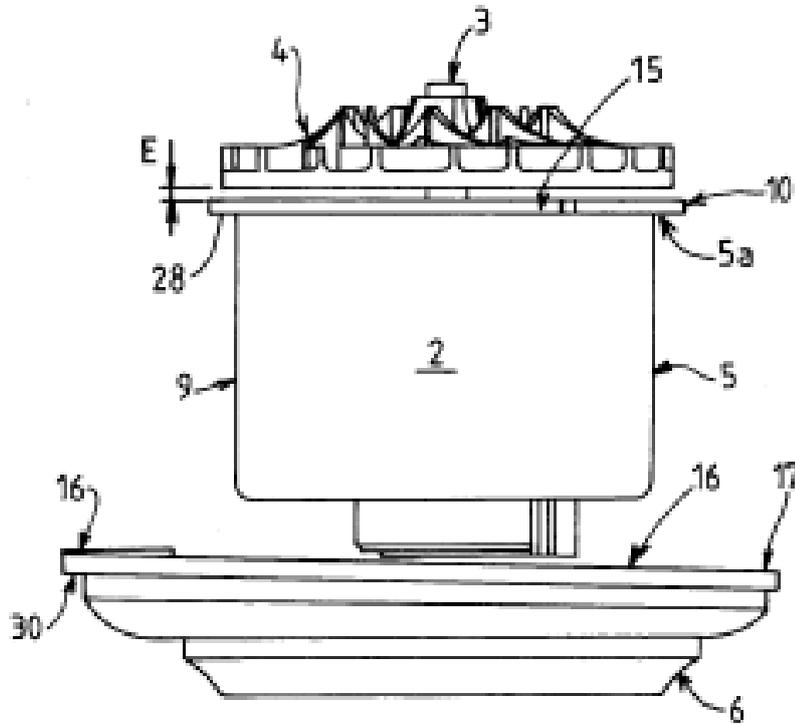


FIG. 4

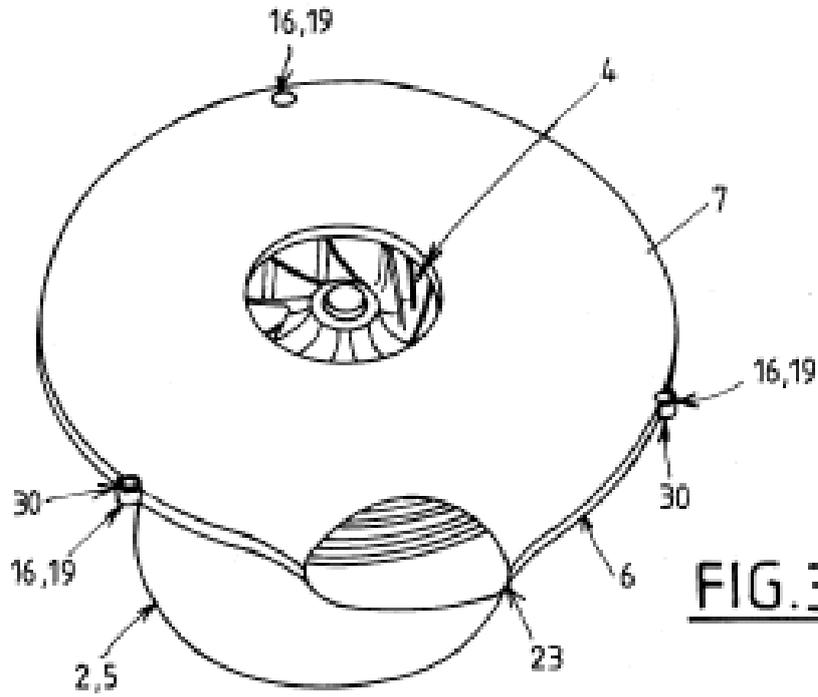


FIG. 3

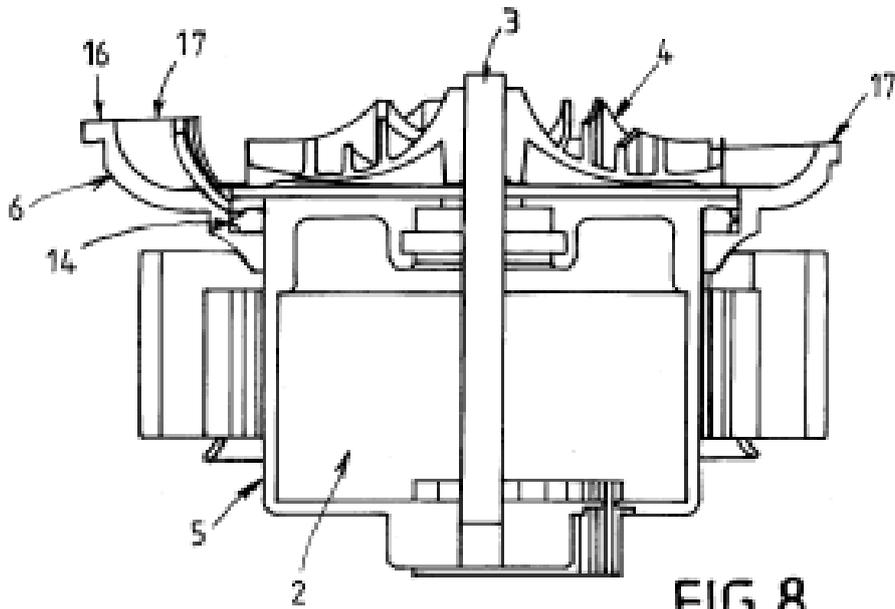


FIG. 8

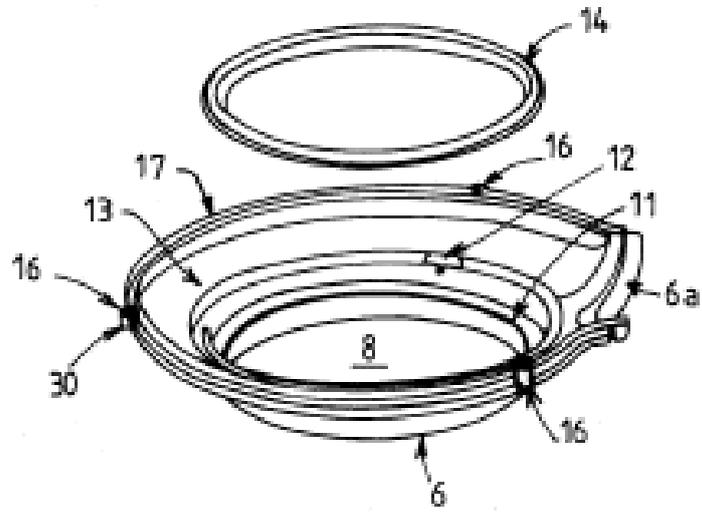


FIG. 5

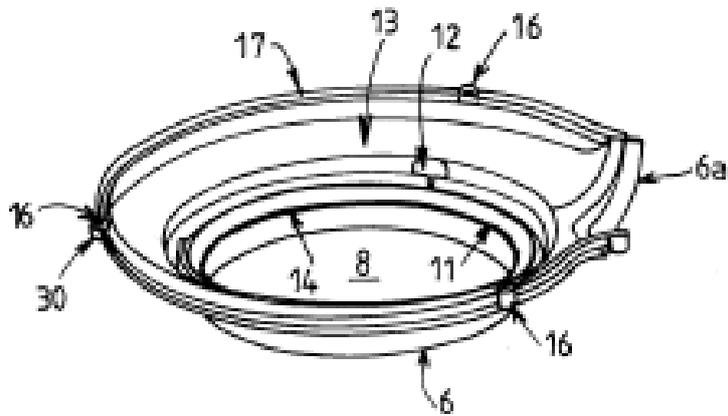
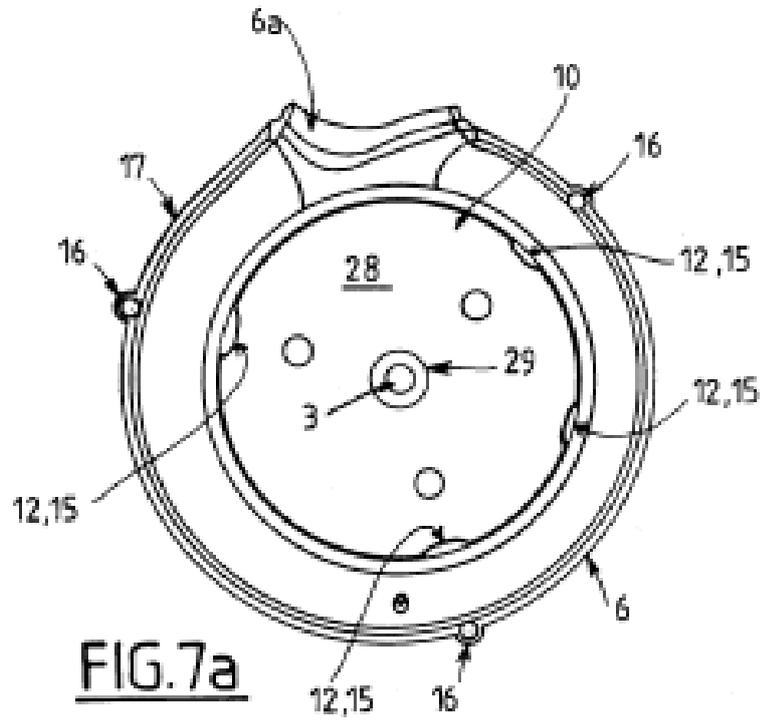
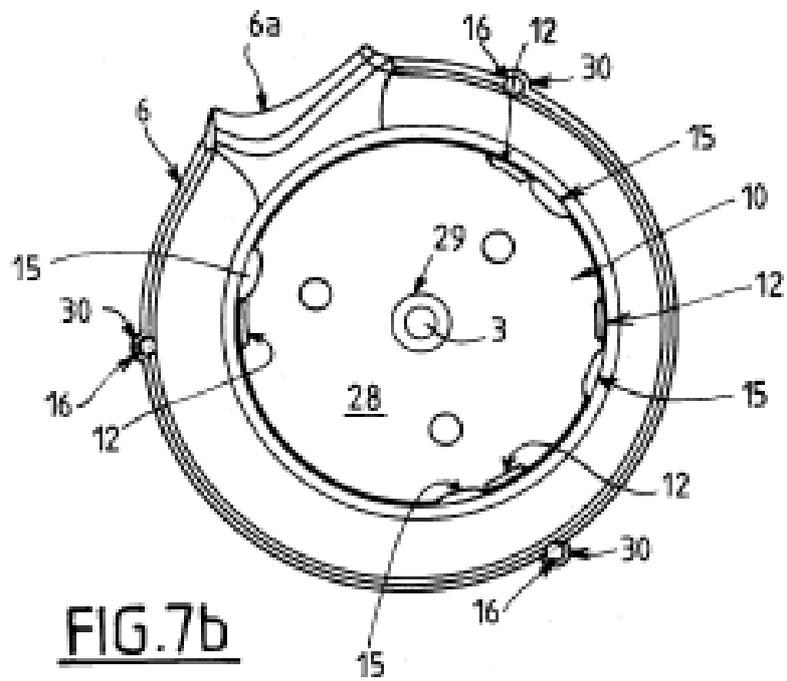


FIG. 6



**FIG. 7a**



**FIG. 7b**

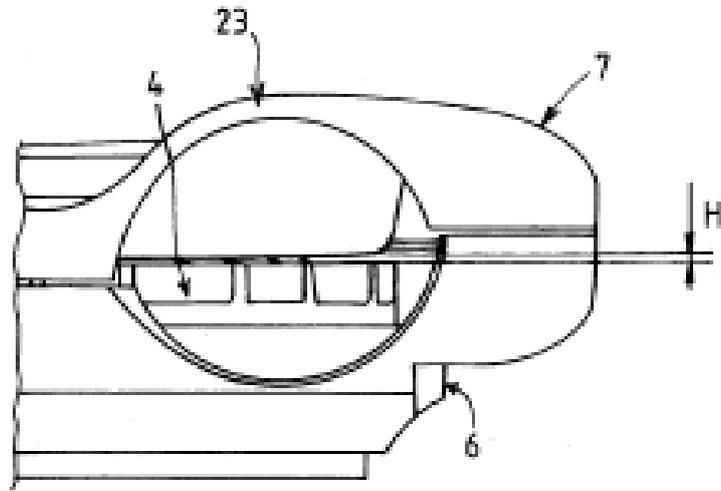


FIG. 9

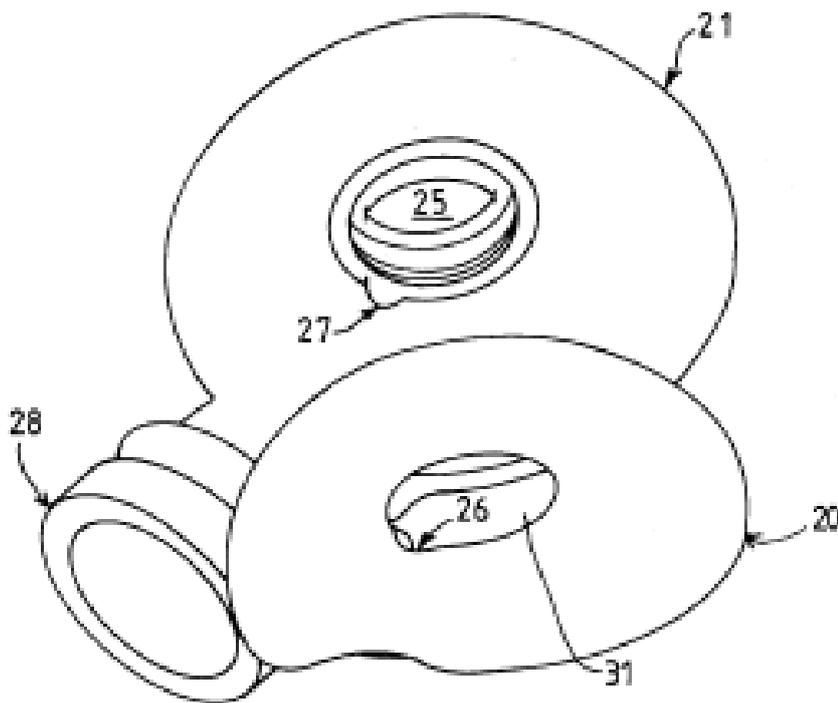


FIG. 10

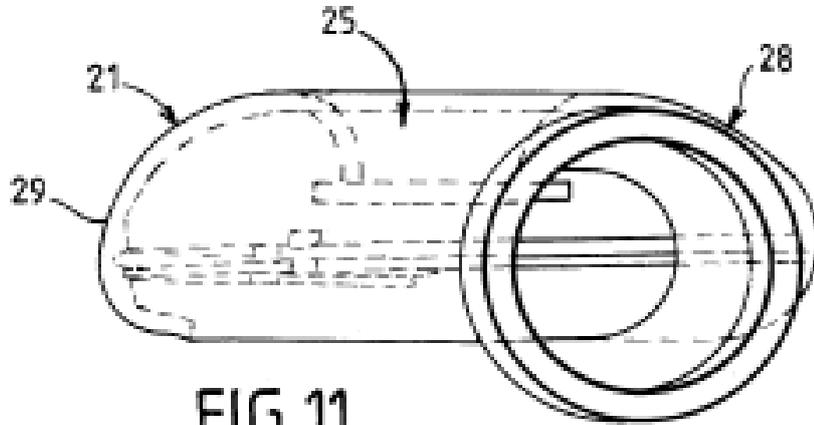


FIG. 11

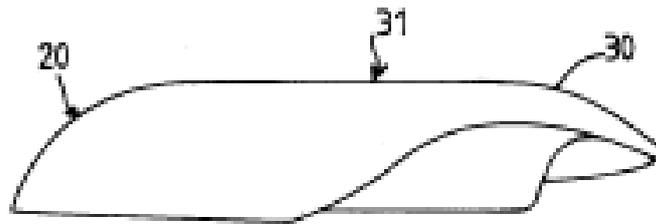


FIG. 12