



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 351**

51 Int. Cl.:  
**A61H 31/00** (2006.01)  
**A61M 16/20** (2006.01)  
**A61M 16/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08019996 .1**  
96 Fecha de presentación : **14.05.1999**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2044921**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.04.2009**

54 Título: **Válvula de espiración para ventilador mecánico.**

30 Prioridad: **15.05.1998 US 80327**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.11.2011**

73 Titular/es: **CAREFUSION 203, Inc.**  
**3750 Torrey View Cour**  
**San Diego, California 92130, US**

72 Inventor/es: **De Vries, Douglas, F.**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro**

ES 2 367 351 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

Válvula de espiración para ventilador mecánico

### 5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a válvulas de espiración para ventiladores mecánicos y, más particularmente, a un conjunto de válvula de espiración ajustable, de perfil bajo, en el que la función de cierre y el control de la presión de espiración están combinados en un solo mecanismo.

10

### Antecedentes de la invención

Los ventiladores mecánicos, o de presión positiva, convencionalmente permiten que el paciente espire a través de una válvula de espiración fijada al conducto de suministro de aire, que conecta el ventilador al paciente. Esta válvula está cerrada durante la inspiración mediante aire comprimido desde la salida de accionamiento de espiración del ventilador, pero se abre durante la fase de espiración, para permitir que el paciente espire a la atmósfera. Por razones médicas, en ocasiones es ventajoso proporcionar una contra-presión elevada, por encima de la atmosférica, durante la espiración, conocida como presión espiratoria final positiva (PEEP). Esta presión convencionalmente se proporciona mediante una válvula de PEEP separada localizada aguas abajo de, y fijada a, la válvula de espiración.

15

20

Los conjuntos de válvula de espiración de la técnica anterior típicamente han sido relativamente grandes, complejos y pesados. Debido a que el conjunto de válvula de espiración está fijado al tubo respiratorio del paciente, que a su vez está fijado a la tráquea del paciente, el peso y volumen del conjunto de válvula de espiración puede crear, al menos, una incomodidad al paciente, y en el peor de los casos puede conducir a la extubación o daño tisular.

25

Por lo tanto, es deseable minimizar el volumen y complejidad del conjunto de válvula de espiración, así como mejorar su eficacia. En la técnica anterior, la separación de la válvula de espiración de la válvula de PEEP en el conjunto de válvula de espiración da como resultado varias esquinas en ángulo recto en la trayectoria del flujo de aire, que impedian el flujo de aire a través del conjunto de válvula en algún grado.

30

El documento US 5.287.851 desvela un transductor de flujo de gas Pneumotach, que tenía transductores de presión de galga de tensión dispuestos en su interior para disposición en un elemento o componente seleccionado de un circuito de ventilación. Se comunica una presión diferencial desde los lados aguas arriba y aguas abajo de un restrictor de flujo en el pasaje del elemento a los transductores, a través de un medio de barrera que llena los orificios en el elemento y entra en contacto con los elementos transductores.

35

### Sumario de la invención

La presente invención proporciona un dispositivo para conducir el gas de inspiración, de acuerdo con la reivindicación 1, que reduce en gran medida el volumen, complejidad y peso del conjunto, combinando la función de cierre y el control de PEEP en una sola unidad. El conjunto de la invención permite la alineación sustancial del paciente, el ventilador y los tubos de conducción de la espiración, de manera que ocupan un espacio mínimo. Las impedancias de flujo innecesarias en el conjunto de válvula se retiran, eliminando las esquinas de flujo agudas, y colocando la obstrucción de restricción de flujo necesaria para el mecanismo de detección de flujo del ventilador, en alineación sustancial tanto con la válvula combinada de espiración/PEEP como con el tubo del ventilador.

40

45

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1a es una sección longitudinal de un conjunto de válvula de espiración de la técnica anterior;  
 La Figura 1b es una vista en alzado lateral del conjunto de válvula de la técnica anterior de la Figura 1a;  
 La Figura 1c es un alzado lateral del conjunto de válvula de la invención, dibujado a la misma escala que la Figura 1b;  
 La Figura 2a es una vista en alzado del conjunto de válvula de espiración de la invención y sus conexiones;  
 La Figura 2b es una sección longitudinal del conjunto de la invención;  
 La Figura 3 es una sección a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2b;  
 La figura 4 es una sección detallada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 3; y  
 La Figura 5 es una sección detallada a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 1a.

50

55

### Descripción de la realización preferida

La Figura 1a muestra un conjunto de válvula de espiración 10 de la técnica anterior. Durante la inspiración, el gas de respiración fluye desde el ventilador 58 (Figura 2a), a través de un tubo 54 del ventilador, entra en el conjunto de válvula de espiración a través del acceso 12, y fluye al interior del tubo transductor de flujo 46 dispuesto en ángulo recto respecto al mismo. En el transductor de flujo 46, un restrictor de flujo de 14 proporciona una caída de presión suficiente para provocar una diferencia de presión medible entre las conexiones del tubo sensor de presión 16, 18. Esta diferencia de presión la usa el ventilador para medir el flujo de aire hacia y desde el paciente.

60

65

El conjunto de válvula de PEEP 20 se extiende a ángulos rectos respecto al tubo del ventilador 12 y está desviado del tubo del paciente 46. El conjunto de válvula de PEEP 20 contiene un elemento de válvula 22, que descarga el aire espirado (flechas 23) en las Figuras 1a y 5 a la atmósfera en 24, y funciona contra la desviación ajustable de un resorte 26. La desviación del resorte 26 puede ajustarse mediante un tapón de rosca 28. Durante la inspiración, el flujo de aire al interior del conjunto de válvula de PEEP 20 está bloqueado por una válvula de espiración de resorte con balón 32 separada, que funciona mediante presión de aire desde el transmisor de espiración del ventilador, transmitida a través de la manguera del transmisor de espiración 56. Debido a que la válvula de espiración 32 se extiende en ángulo recto respecto al tubo 46, la manguera del transmisor de espiración 56, la manguera del ventilador 54 y las mangueras de sensor de flujo 34, 36 se extienden sustancialmente transversalmente hasta el tubo 46, en direcciones opuestas, lo que es poco práctico. También, los dos ángulos agudos entre el tubo 46 y el conjunto de válvula de PEEP 20 provocan remolinos que crean resistencia al flujo, haciendo de esta manera tanto la inspiración (flecha de flujo 37) como la espiración más difícil.

La estructura de la técnica anterior descrita anteriormente da como resultado un dispositivo relativamente grande y con una forma poco práctica, como se muestra mediante las figuras de comparación 1b y 1c que muestran, respectivamente, el conjunto de la técnica anterior 10 y el conjunto de la invención 40 dibujados a la misma escala.

Las Figuras 2a y 2b muestran el conjunto de válvula 40 de la invención. En el conjunto de válvula 40, el aire tanto de inspiración como de espiración fluye a través de una conexión en Y 42, en la que el tubo del ventilador 44 se extiende a un ángulo 48 de aproximadamente 22,5° respecto al tubo del paciente 46. En el lado opuesto del eje del tubo del paciente 46, el conjunto de válvula combinado de espiración y PEEP 50 se extiende a un ángulo 52 similar de aproximadamente 22,5° respecto al tubo del paciente 46.

Siendo el ángulo entre los ejes del tubo del ventilador 44 y el conjunto de válvula 50, por lo tanto, de aproximadamente 45°, se verá en la Figura 2 que la manguera del ventilador 54 y la manguera del transmisor de espiración 56 pueden llevarse fácilmente a un paralelismo cercano entre sí, en su camino hacia el ventilador 58. También, las manguera 54 y 56 estarán en alineación sustancial con la manguera del paciente 60. Las finas mangueras del sensor 61, 63, que se extienden desde las conexiones del sensor 64, 66, están fácilmente orientadas por conexiones de codo 65, 67, para poner en paralelo las mangueras 54, 56.

Haciendo referencia ahora con más detalle a la Figura 2b, un restrictor de flujo 62 está situado en el estrechamiento de la conexión en Y 42. El restrictor de flujo de flujo 62 es alargado en la dirección del eje del tubo del paciente 46, tal como para suponer la misma obstrucción al flujo de aire hacia el paciente desde el tubo del ventilador 44 que al flujo de aire desde el paciente al conjunto de válvula 50. Las conexiones del sensor 64, 66 están montados en el restrictor 62 en el eje del tubo del paciente 46.

El propio conjunto de válvula 50 de la invención combina la función de control y cierre en un solo mecanismo. El conjunto de válvula 50 incluye una válvula de espiración 68, de tipo hongo o de diafragma con balón que, cuando se abre, permite que el aire del conducto 70 escape a la atmósfera a través del anillo 72 y las ranuras 74. La válvula 68 está desviada a la posición cerrada por un resorte 76, que está mantenido en un asiento móvil 78. El asiento 78 está formado integralmente con el conector 80 para la manguera del transmisor de espiración 56. También están formados integralmente con el asiento del resorte 78 brazos de guía 82, que se deslizan axialmente en canales 84, pero que se mantienen contra la rotación alrededor del eje 86 por los canales 84.

Un tapón 88 de cierre de rosca, se engrana con el exterior de los canales 84 y puede moverse axialmente del conjunto de válvula 50 mediante un movimiento rotatorio alrededor del eje 86. El movimiento accidental del tapón 88 se evita por los dientes 90 (Figura 4) en el interior del tapón 88, que se engrana complementariamente con los surcos radiales 92 en la superficie superior del asiento de resorte 78. De esa manera, la desviación del resorte de la función de PEEP (y, de esta manera, la presión positiva y de espiración vista por el paciente) puede ajustarse según sea necesario.

De acuerdo con la invención, la válvula de control PEEP 68 sirve también como la función de cierre de espiración. Esto se consigue exponiendo la cámara 94 de la válvula 68 a presión de aire desde el transmisor de espiración a través de la manguera 56 y el pasaje 96. Cuando el transmisor de espiración del ventilador 58 presuriza la cámara 94, la válvula 68 de la Figura 2b se cierra y no puede abrirse ni por la espiración ni por la presión del flujo de inspiración.

Se entiende que el conjunto de válvula de espiración ejemplar para ventiladores mecánicos descrito en este documento y mostrado en los dibujos solo representa una realización actualmente preferida de la invención. De hecho, pueden hacerse diversas modificaciones y adiciones a dicha realización sin alejarse del alcance de la invención. De esta manera, otras modificaciones y adiciones pueden ser obvias para los expertos en la materia y pueden implementarse para adaptar la presente invención para su uso en una diversidad de aplicaciones diferentes.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un dispositivo para conducir el gas de inspiración desde un ventilador mecánico hasta un paciente, y para conducir el gas espirado desde el paciente, que comprende:
- 10 a) un conducto de paciente (46), que tiene un primer extremo configurado para recibir el gas espirado desde un paciente, un segundo extremo, y un primer eje definido entre el primer y el segundo extremos del conducto de paciente (46);
- 10 b) un conducto de ventilador (44), que tiene un primer extremo configurado para recibir el gas de inspiración desde un ventilador mecánico, un segundo extremo en comunicación con el segundo extremo del conducto de paciente (46), y un segundo eje definido entre el primer y el segundo extremos del conducto de ventilador (44), que define un ángulo agudo (48) con el primer eje en un primer lado del primer eje; y
- 15 c) un conducto de espiración (70), que tiene un primer extremo que se comunica con el segundo extremo del conducto de paciente (46), y el segundo extremo del conducto de ventilador (44), un segundo extremo que puede abrirse a la atmósfera y un tercer eje (86) definido entre el primer y segundo extremos del conducto de espiración (70) que define un ángulo agudo (52) con el primer eje en un segundo lado del primer eje, opuesto al primer lado, con lo que el segundo extremo del conducto de ventilador (44) y el primer extremo del conducto de espiración (70) están unidos al segundo extremo del conducto de paciente (46), en una unión con forma de Y;
- 20 estando **caracterizado** el dispositivo **por que** comprende:
- d) un elemento sensor de flujo diferencial (62) localizado en la unión con forma de Y.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el elemento sensor de flujo diferencial (62) comprende un restrictor de flujo (62), que tiene una dimensión alargada, sustancialmente alineada con el primer eje.
- 25 3. El dispositivo de la reivindicación 2, en el que el restrictor de flujo (62) tiene un primer y segundo extremos, incluyendo cada extremo medios (64, 65, 66, 67) para fijar un tubo sensor (61, 63).
4. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el elemento sensor de flujo diferencial (62) comprende un restrictor de flujo (62) situado en el estrechamiento de la conexión en Y (42).

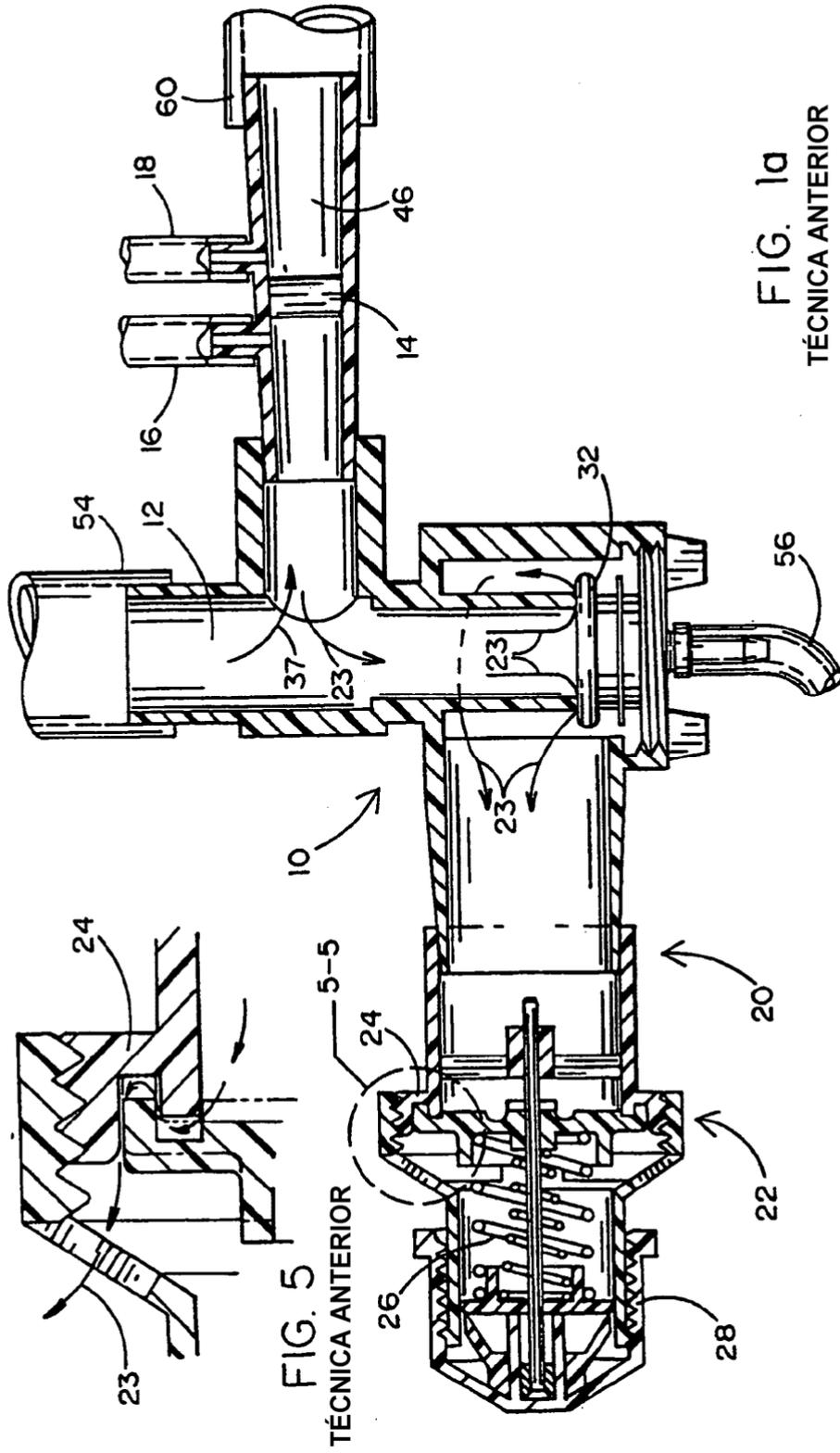
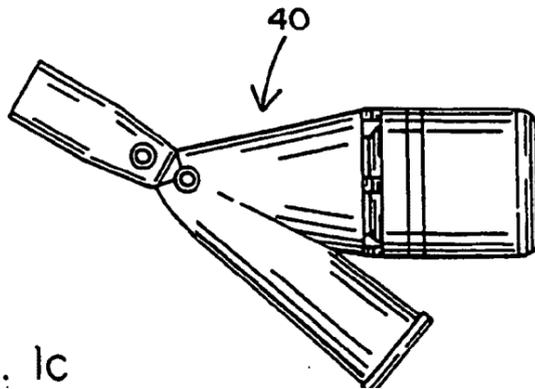
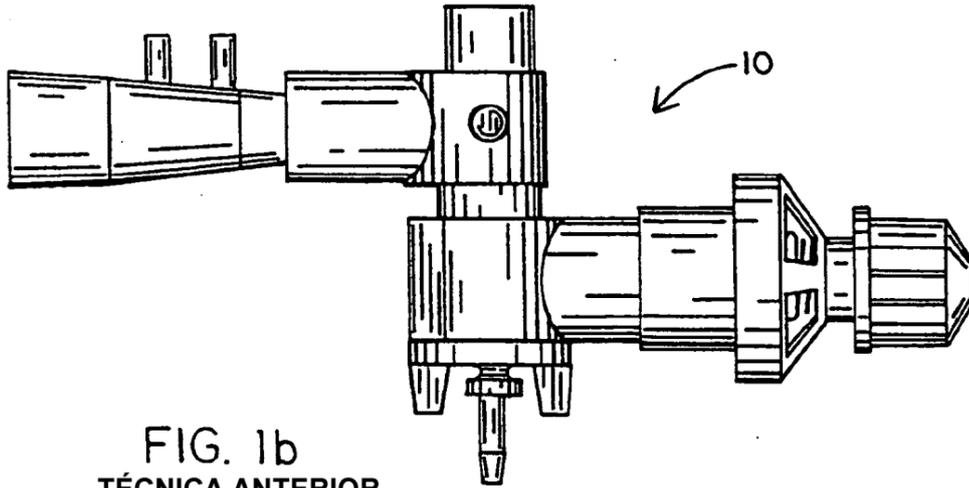


FIG. 1a  
TÉCNICA ANTERIOR



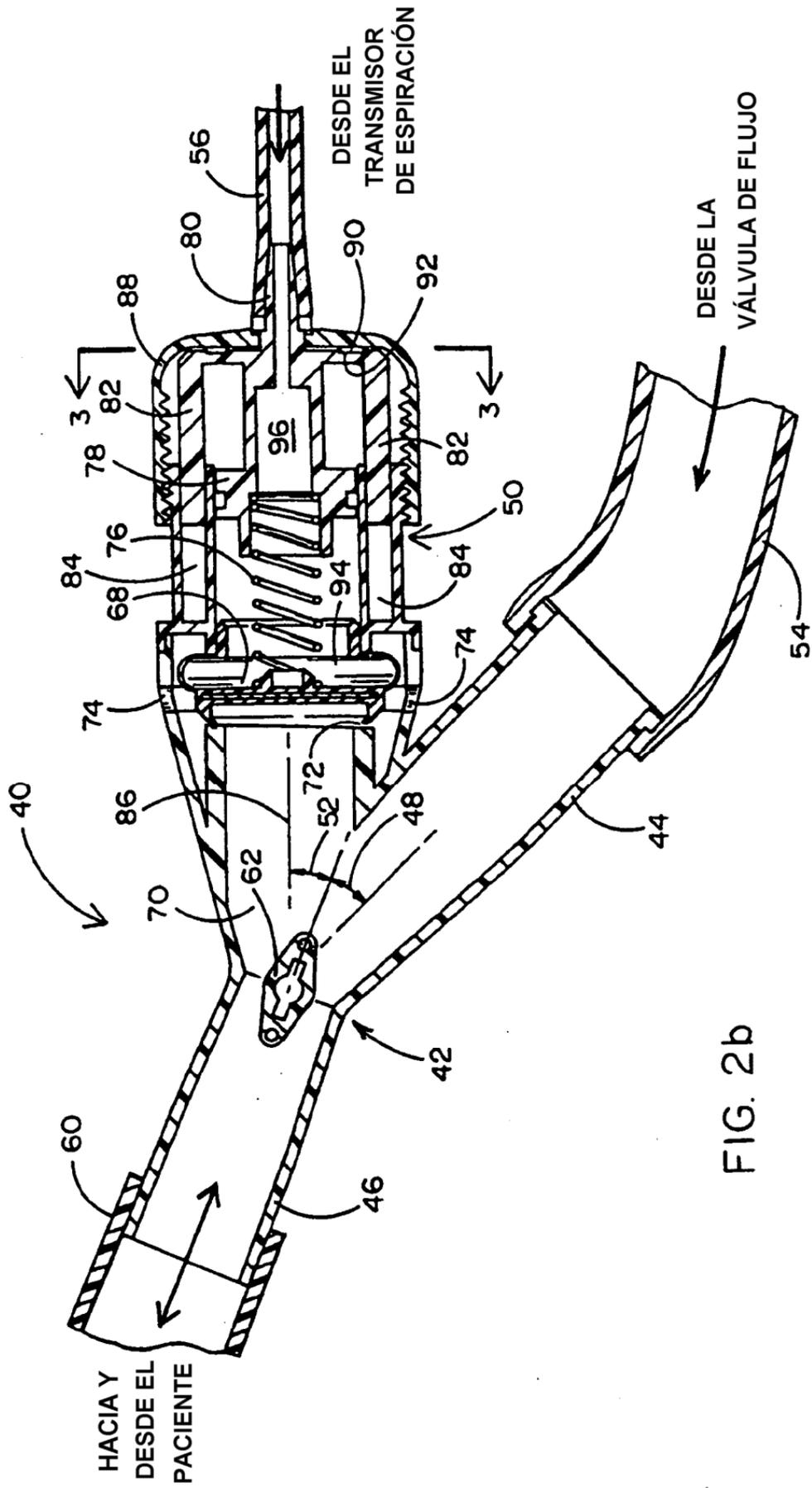
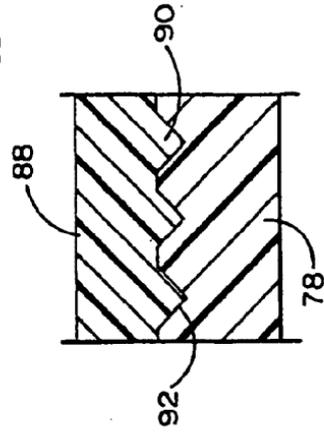
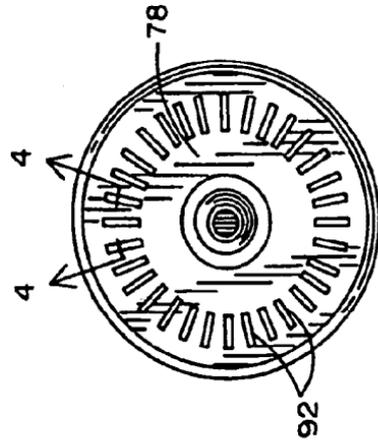
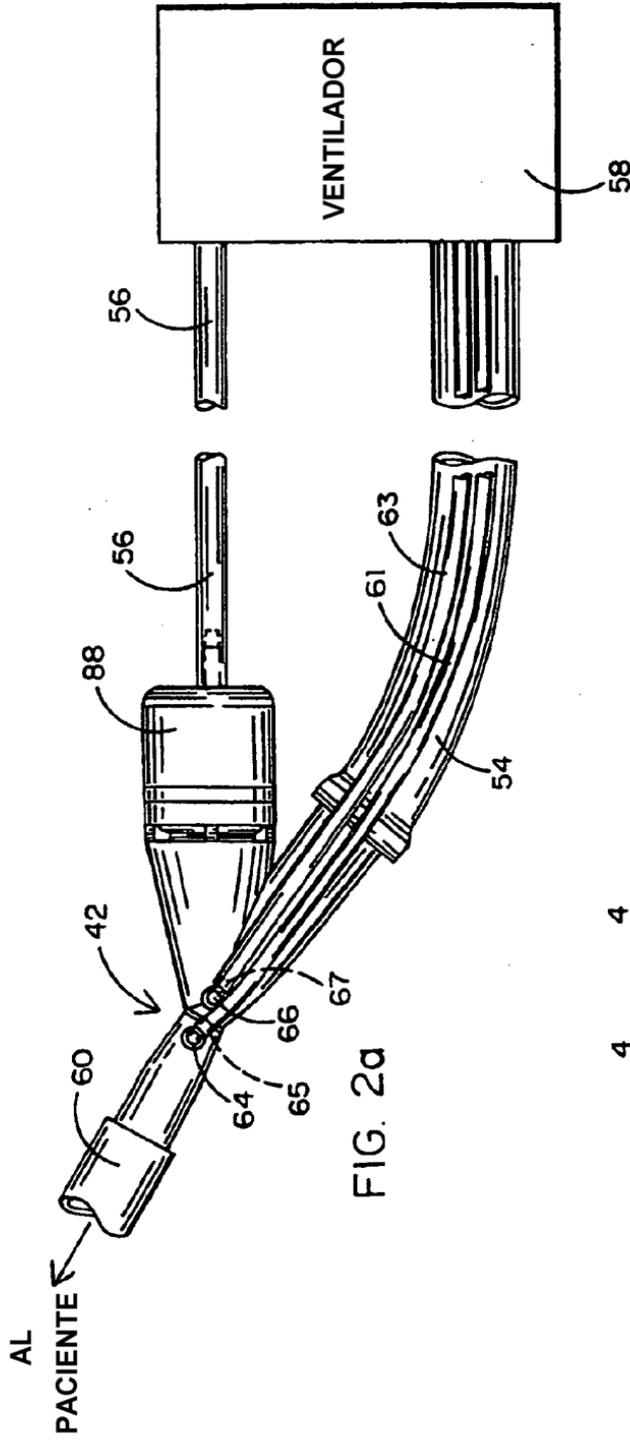


FIG. 2b



**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante únicamente es para comodidad del lector. Dicha lista no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha tenido gran cuidado en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- US 5287851 A [0005]