

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 157**

51 Int. Cl.:

**A61M 16/16** (2006.01)

**F16L 3/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2013** **E 20198725 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 3777945**

54 Título: **Conjuntos de tubo de respiración con codo ajustable**

30 Prioridad:

**08.08.2012 US 201261681083 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**20.08.2024**

73 Titular/es:

**FISHER & PAYKEL HEALTHCARE LIMITED**  
**(100.0%)**  
**15 Maurice Paykel Place**  
**2013 Auckland, NZ**

72 Inventor/es:

**MILLER, JEREMY LIVINGSTON y**  
**D'ANDREA, DOMINIQUE RICHARD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 977 157 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**

Conjuntos de tubo de respiración con codo ajustable

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION****Campo de la invención**

- 5 La invención reivindicada está dirigida a un conjunto de tubo de respiración y a un sistema de terapia respiratoria para proporcionar terapia respiratoria a un usuario que comprende el conjunto de tubo de respiración.

**Descripción de la técnica relacionada**

- 10 Los sistemas y dispositivos de terapia respiratoria, incluidos los sistemas y dispositivos de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP), los sistemas y dispositivos de terapia de flujo y los conjuntos de tubo de respiración para usar con tales dispositivos, son bien conocidos en la técnica. Además, en la técnica se conocen conjuntos de tubo de respiración que permiten el ajuste de una posición del tubo de respiración con respecto al dispositivo de terapia respiratoria. Sin embargo, los conjuntos de tubo de respiración ajustables existentes son a menudo complejos de fabricar lo que da como resultado un coste elevado y, a menudo, una vida útil más corta que los conjuntos no ajustables.
- 15 Se conoce la siguiente referencia: "System One Heated Humidifier USER MANUAL", PHILIPS RESPIRONICS, (20110101), páginas 1 - 20, URL: [https://www.sleepapnea.com/documents/SystemOne\\_60\\_Series\\_Humidifier\\_Manual.pdf](https://www.sleepapnea.com/documents/SystemOne_60_Series_Humidifier_Manual.pdf), (20150415), XP055183193.

**COMPENDIO DE LA INVENCION**

- 20 En consecuencia, existe una necesidad de sistemas de terapia respiratoria y conjuntos de tubo de respiración que aborden una o más deficiencias de la técnica anterior. En particular, una o más realizaciones de la invención proporcionan el ajuste del conjunto de tubo de respiración con respecto al dispositivo de terapia respiratoria en un conjunto que puede fabricarse de una manera rentable y que proporciona una vida útil similar o mayor con respecto a los conjuntos no ajustables o ajustables de la técnica anterior.

La presente invención proporciona un conjunto de tubo de respiración según lo reivindicado.

- 25 Los sistemas de terapia respiratoria y los conjuntos de tubo de respiración para su uso con sistemas de terapia respiratoria, tales como un sistema CPAP, de algunas disposiciones incluyen un codo que permite el ajuste de una posición del conjunto de tubo de respiración con respecto al dispositivo de terapia respiratoria. En algunas disposiciones, el conjunto de tubo de respiración incluye un tubo de respiración y un codo giratorio. El tubo de respiración está fijado de forma rotatoria con respecto al dispositivo de terapia respiratoria y el codo giratorio puede rotar con respecto al tubo de respiración. En otras disposiciones, el conjunto de tubo de respiración incluye un codo que se puede acoplar al dispositivo de terapia respiratoria en una de varias posiciones posibles.

- 30 En algunas disposiciones, un sistema de terapia respiratoria incluye un generador de flujo, un conjunto de tubo de respiración flexible, una interfaz del paciente y un codo giratorio. El generador de flujo genera un flujo de gas respiratorio e incluye una salida para el flujo del gas respiratorio. El conjunto de tubo de respiración flexible incluye un conector y un tubo, el cual tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo está acoplado al conector de una manera sustancialmente no rotatoria. El conector acopla el tubo de respiración a la salida del generador de flujo. La interfaz del paciente está acoplada al segundo extremo del tubo de respiración de tal manera que el tubo de respiración pueda suministrar el flujo del gas respiratorio desde el generador de flujo a la interfaz del paciente. El codo giratorio está acoplado de forma rotatoria al conector del tubo respiratorio. El codo giratorio incluye una porción de acoplamiento que rodea, al menos parcialmente, el tubo de respiración para acoplar el codo giratorio al tubo de respiración. El codo giratorio incluye, además, una porción de superficie curva que guía una primera porción del tubo de respiración hacia una forma curva. El tubo de respiración puede rotar con respecto a la porción de acoplamiento del codo giratorio de tal manera que el codo giratorio se puede rotar con respecto al conector para variar una dirección en la cual se extiende el tubo de respiración con respecto al generador de flujo.

- 45 En algunas disposiciones, el codo giratorio tiene una mayor resistencia a la deformación que el tubo de respiración de tal modo que, en uso, el codo giratorio inhibe la oclusión del tubo de respiración como resultado de su aplastamiento por fuerzas externas. La porción de acoplamiento puede rodear completamente el tubo de respiración. La porción de acoplamiento puede rodear sólo parcialmente el tubo de respiración, definiendo de este modo una rendija en la porción de acoplamiento.

- 50 La porción de superficie curva se extiende entre una porción del codo giratorio que está acoplada al conector y la porción de acoplamiento. La porción de superficie curva puede subtender un ángulo de aproximadamente 90 grados en la dirección longitudinal del tubo de respiración. La porción de superficie curva puede rodear aproximadamente la mitad del tubo de respiración en una dirección circunferencial. La porción de superficie curva puede estar ubicada en una porción interior o en una porción exterior de la forma curva. El codo giratorio también puede incluir una lengüeta

dimensionada y conformada para facilitar el agarre por parte de un usuario. La lengüeta puede ubicarse generalmente opuesta a la porción de superficie curva o a la porción de acoplamiento. El codo giratorio puede construirse a partir de un par de mitades enclavadas.

5 En algunas disposiciones, el conector incluye una primera porción de superficie de interferencia y el generador de flujo incluye una segunda porción de superficie de interferencia que, cuando el tubo de respiración está acoplado al generador de flujo, se acopla a la primera porción de superficie de interferencia para fijar el tubo de respiración al generador de flujo. La segunda porción de superficie de interferencia puede estar definida por la salida del generador de flujo y la primera porción de superficie de interferencia puede estar definida por una porción del conector que se recibe dentro de la salida. La segunda porción de superficie de interferencia puede estar adyacente a la salida del  
10 generador de flujo y la primera porción de superficie de interferencia puede estar definida por una porción del conector que está adyacente a la salida. La primera porción de la superficie de interferencia puede estar definida mediante una lengüeta del conector que se acopla a un hueco correspondiente del generador de flujo. La segunda porción de superficie de interferencia puede estar definida mediante al menos una lengüeta del generador de flujo, que se acopla a un hombro externo del codo giratorio, que define la primera porción de superficie de interferencia.

15 En algunas disposiciones, el conector incluye un primer terminal eléctrico configurado para conectarse a un segundo terminal eléctrico en el generador de flujo. Los terminales eléctricos primero y segundo pueden conectar una fuente de calor del generador de flujo a una bobina de calentamiento del tubo de respiración. Los terminales eléctricos primero y segundo pueden proporcionar, de manera alternativa o adicional, comunicación de datos entre el tubo de respiración y el generador de flujo.

20 En algunas disposiciones (no reivindicadas de forma independiente), un conjunto de tubo de respiración incluye un tubo de respiración flexible que puede acoplarse a un generador de flujo para recibir un flujo de gas respiratorio desde el generador de flujo y puede acoplarse a una interfaz del paciente para suministrar el flujo del gas respiratorio a la interfaz del paciente. Un codo giratorio se acopla a una porción del tubo de respiración. El codo giratorio incluye una porción de superficie curva que guía la porción del tubo de respiración hacia una forma curva. El codo giratorio puede  
25 rotar con respecto al generador de flujo y también puede rotar con respecto a la porción del tubo de respiración de tal manera que el codo giratorio puede ser rotado con respecto al generador de flujo para variar una dirección en la cual el tubo de respiración se extiende con respecto al generador de flujo.

En algunas disposiciones, la porción de superficie curva del codo giratorio hace contacto con una superficie externa del tubo de respiración. La porción de superficie curva puede subtender un ángulo de aproximadamente 90 grados en la dirección longitudinal del tubo de respiración. La porción de superficie curva puede rodear aproximadamente la  
30 mitad del tubo de respiración en una dirección circunferencial. La porción de superficie curva puede estar ubicada en una porción interior o en una porción exterior de la forma curva. El codo giratorio también puede incluir una lengüeta dimensionada y conformada para facilitar el agarre por parte de un usuario. La lengüeta puede ubicarse generalmente opuesta a la porción de superficie curva o a una porción del codo giratorio que rodea, al menos parcialmente, el tubo de respiración. El codo giratorio puede construirse a partir de un par de mitades enclavadas.

En algunas disposiciones, el conector incluye una primera porción de superficie de interferencia y el generador de flujo comprende una segunda porción de superficie de interferencia que, cuando el tubo de respiración está acoplado al generador de flujo, se acopla a la primera porción de superficie de interferencia para fijar el tubo de respiración al generador de flujo. La segunda porción de superficie de interferencia puede estar definida por la salida del generador de flujo y la primera porción de superficie de interferencia puede estar definida por una porción del conector que se  
40 recibe dentro de la salida. La segunda porción de superficie de interferencia puede estar adyacente a la salida del generador de flujo y la primera porción de superficie de interferencia puede estar definida por una porción del conector que está adyacente a la salida. La primera porción de la superficie de interferencia puede estar definida mediante una lengüeta del conector que se acopla a un hueco correspondiente del generador de flujo. La segunda porción de superficie de interferencia puede estar definida mediante al menos una lengüeta del generador de flujo, que se acopla a un hombro externo del codo giratorio, que define la primera porción de superficie de interferencia.

En algunas disposiciones, el conector incluye un primer terminal eléctrico configurado para conectarse a un segundo terminal eléctrico en el generador de flujo. Los terminales eléctricos primero y segundo pueden conectar una fuente de calor del generador de flujo a una bobina de calentamiento del tubo de respiración. Los terminales eléctricos primero y segundo pueden proporcionar, de manera alternativa o adicional, comunicación de datos entre el tubo de respiración y el generador de flujo.

En algunas disposiciones, un sistema de terapia respiratoria incluye un generador de flujo, un conjunto de tubo de respiración flexible y una interfaz del paciente. El generador de flujo genera un flujo de gas respiratorio e incluye una salida para el flujo del gas respiratorio. El generador de flujo también incluye un primer terminal eléctrico y un segundo  
55 terminal eléctrico. El conjunto de tubo de respiración flexible incluye un tubo y un conector. El tubo tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo del tubo está acoplado al conector. El conector acopla el conjunto del tubo de respiración a la salida del generador de flujo. El conector tiene un terminal eléctrico de tubo que se puede conectar o bien al primer terminal eléctrico o bien al segundo terminal eléctrico del generador de flujo. La interfaz del paciente está acoplada al segundo extremo del tubo de tal manera que el conjunto de tubo de respiración pueda suministrar el flujo del gas respiratorio desde el generador de flujo a la interfaz del paciente. El conjunto de tubo de  
60

respiración se puede conectar al generador de flujo en una primera posición, en la cual el terminal eléctrico del tubo está acoplado al primer terminal eléctrico del generador de flujo, y se puede conectar al generador de flujo en una segunda posición, en la cual el terminal eléctrico del tubo está acoplado al segundo terminal eléctrico del generador de flujo.

- 5 En algunas disposiciones, la salida del generador de flujo define un eje de salida y el primer extremo del tubo define un eje del tubo, y el conector orienta el eje del tubo en un ángulo con respecto al eje de salida en cada una de la primera posición y la segunda posición. El ángulo puede ser de aproximadamente 90 grados. El tubo puede extenderse en una primera dirección cuando el conjunto de tubo de respiración está en la primera posición y puede extenderse en una segunda dirección cuando el conjunto de tubo de respiración está en la segunda posición, en donde la segunda posición es opuesta a la primera dirección.

- 10 En algunas disposiciones, el conector incluye una primera porción de superficie de interferencia y el generador de flujo comprende una segunda porción de superficie de interferencia que, cuando el tubo de respiración está acoplado al generador de flujo, se acopla a la primera porción de superficie de interferencia para fijar el tubo de respiración al generador de flujo. La segunda porción de superficie de interferencia puede estar definida por la salida del generador de flujo y la primera porción de superficie de interferencia puede estar definida por una porción del conector que se recibe dentro de la salida. La primera porción de la superficie de interferencia puede estar definida mediante una lengüeta del conector que se acopla a un hueco correspondiente del generador de flujo.

- 15 En algunas disposiciones, los terminales eléctricos primero y segundo y el terminal eléctrico del tubo conectan una fuente de calor del generador de flujo a una bobina de calentamiento del tubo de respiración. Los terminales eléctricos primero y segundo y el terminal eléctrico del tubo pueden proporcionar, de manera adicional o alternativa, comunicación de datos entre el tubo de respiración y el generador de flujo.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 25 Estas y otras características, aspectos y ventajas del conjunto de tubo de respiración con codo se divulgan en la presente memoria con referencia a dibujos de disposiciones ejemplares, que se proporcionan con fines ilustrativos y no limitativos. Los dibujos contienen treinta (30) figuras. Las disposiciones ejemplares de las figuras 16-27 no forman parte de la invención como se reivindica independientemente, pero se relacionan con la materia objeto que puede ayudar a poner en práctica la invención según se define en las reivindicaciones independientes.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un generador de flujo y un conjunto de tubo de respiración, el cual incluye un tubo, un conector y un codo giratorio.

- 30 La figura 2 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 1 separado del generador de flujo.

La figura 3 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 2, con el codo giratorio separado del tubo y del conector.

- 35 La figura 4 es una vista en sección del generador de flujo y del conjunto de tubo de respiración de la figura 1 dada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 1.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un generador de flujo y un conjunto de tubo de respiración alternativo, el cual incluye un tubo, un conector y un codo giratorio.

La figura 6 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 5 separado del generador de flujo.

- 40 La figura 7 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 6, con el codo giratorio separado del tubo y del conector.

La figura 8 es una vista en sección del generador de flujo y del conjunto de tubo de respiración de la figura 5 dada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 5.

- 45 La figura 9 es una vista en perspectiva de un generador de flujo y otro conjunto más de tubo de respiración alternativo, el cual incluye un tubo, un conector y un codo giratorio.

La figura 10 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 9 separado del generador de flujo.

La figura 11 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 10, con el codo giratorio separado del tubo y del conector.

- 50 La figura 12 es una vista en sección del generador de flujo y del conjunto de tubo de respiración de la figura 9 dada a lo largo de la línea 12-12 de la figura 9.

La figura 13 es una vista en perspectiva de un codo giratorio alternativo, el cual incluye rendijas relativamente pequeñas que se extienden en dirección longitudinal en cada extremo del codo.

La figura 14 es una vista en perspectiva de otro codo giratorio alternativo más, el cual incluye rendijas más grandes con respecto al codo giratorio de la figura 13.

5 La figura 15 es una vista en perspectiva de otro codo giratorio alternativo, el cual omite una de las porciones extremas de bucle de los codos giratorios anteriores.

10 La figura 16 es una vista en perspectiva de un generador de flujo y un conjunto de tubo de respiración alternativo, que incluye un tubo y un conector de codo. El generador de flujo incluye un primer terminal eléctrico y un segundo terminal eléctrico. El conjunto de tubo de respiración incluye un terminal eléctrico de tubo que se conecta al primer terminal eléctrico en una primera posición del conjunto de tubo de respiración y se conecta al segundo terminal eléctrico en una segunda posición del conjunto de tubo de respiración. El conector del codo incluye una disposición de interbloqueo para fijar selectivamente el conjunto de tubo de respiración al generador de flujo.

15 La figura 17 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 16 separado del generador de flujo.

La figura 18 es una vista en sección del generador de flujo y del conjunto de tubo de respiración de la figura 16 dada a lo largo de la línea 18-18 de la figura 16.

La figura 19 es una vista en perspectiva de un generador de flujo y un conjunto de tubo de respiración alternativo, con respecto al conjunto de las figuras 16-18.

20 La figura 20 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 19 separado del generador de flujo.

La figura 21 es una vista en sección del generador de flujo y del conjunto de tubo de respiración de la figura 19 dada a lo largo de la línea 21-21 de la figura 19.

25 La figura 22 es una vista en perspectiva de un generador de flujo y otro conjunto de tubo de respiración alternativo, con respecto a los conjuntos de las figuras 16-21.

La figura 23 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 22 separado del generador de flujo.

La figura 24 es una vista en sección del generador de flujo y del conjunto de tubo de respiración de la figura 22 dada a lo largo de la línea 24-24 de la figura 22.

30 La figura 25 es una vista en perspectiva de un generador de flujo y otro conjunto de tubo de respiración alternativo más, en relación con los conjuntos de las figuras 16-24.

La figura 26 es una vista en perspectiva del conjunto de tubo de respiración de la figura 25 separado del generador de flujo.

35 La figura 27 es una vista en sección del generador de flujo y del conjunto de tubo de respiración de la figura 25 dada a lo largo de la línea 27-27 de la figura 25.

La figura 28 es una vista en perspectiva de un generador de flujo y un conjunto de tubo de respiración alternativo, que es similar a los conjuntos de tubo de respiración de las figuras 1-15. El conjunto de tubo de respiración de la figura 28 incluye un tubo, un conector y un codo giratorio.

40 La figura 29 es una vista en perspectiva del interior del conjunto de tubo de respiración de la figura 28 separado del generador de flujo.

La figura 30 es una vista en perspectiva del exterior del conjunto de tubo de respiración de la figura 28 separado del generador de flujo.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE DISPOSICIONES EJEMPLARES

45 Los sistemas de terapia respiratoria, conjuntos de tubo de respiración y componentes relacionados se describen en la presente memoria en el contexto de un dispositivo respiratorio para atención sanitaria que proporciona un gas respiratorio a o por encima de una presión o un flujo mínimos, la cual, preferiblemente, es una presión elevada con respecto a la presión ambiental. En particular, el sistema de terapia respiratoria ilustrado es un dispositivo de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) que proporciona un gas respiratorio (por ejemplo, aire) a una presión mínima o por encima de ella. El nivel de presión puede ser fijo o variable. Ejemplos de dispositivos CPAP adecuados incluyen dispositivos CPAP de la serie ICON™ o de la serie SleepStyle™ vendidos por Fisher & Paykel Healthcare. No

obstante, los sistemas, conjuntos de tubo de respiración y componentes relacionados divulgados también se pueden utilizar en otros contextos o aplicaciones. Por ejemplo, los sistemas, conjuntos de tubo de respiración y componentes relacionados se pueden utilizar en sistemas respiratorios para adultos, pediátricos o infantiles y sistemas de humidificación quirúrgica, entre otros. Por lo tanto, el uso de los términos "humidificador", "dispositivo de humidificación" o "dispositivo CPAP" en la presente memoria pretende cubrir también otros tipos de generadores de flujo (humidificados o no humidificados).

Las figuras 1 a 4 ilustran un sistema de terapia respiratoria 100, el cual proporciona, preferiblemente, un flujo de un gas respiratorio (por ejemplo, aire) a una presión positiva a una interfaz del paciente 102 para, entre otros usos, tratar la apnea obstructiva del sueño. El sistema 100 incluye un generador de flujo 104 el cual, como se describió anteriormente, es, preferiblemente, un dispositivo CPAP que genera un flujo de gas respiratorio humidificado, tal como aire. El dispositivo CPAP 104 incluye preferiblemente un depósito de agua interno (no mostrado), un dispositivo de calentamiento que calienta el agua en el depósito de agua y un soplador o bomba (no mostrado) que genera un flujo de aire. El flujo de aire pasa a través del depósito de agua para aumentar la humedad del flujo de aire y el flujo de aire humidificado se suministra a una salida 106 (figura 4). En otras disposiciones, el generador de flujo 104 podría proporcionar un flujo de gas respiratorio no humidificado, que podría ser aire u otro gas adecuado.

Un conjunto de conducto o tubo de respiración 110 está acoplado a la salida 106 en un extremo y está acoplado a la interfaz del paciente 102 en el otro extremo para suministrar el flujo de aire humidificado desde la salida 106 a la interfaz del paciente 102. La interfaz del paciente 102 puede ser cualquier tipo adecuado de interfaz que pueda suministrar el flujo de aire al sistema respiratorio del paciente. La interfaz del paciente ilustrada 102 es una máscara nasal que cubre la nariz de un paciente, pero no cubre la boca del paciente. Otras interfaces de paciente adecuadas incluyen, por ejemplo y sin limitación, máscaras faciales completas, cánulas nasales, interfaces endotraqueales o de traqueotomía.

El conjunto de tubo de respiración 110 incluye, preferiblemente, una porción de tubo o tubo 112, un conector 114 y un codo giratorio 116. El tubo 112 es un tubo flexible para proporcionar libertad de movimiento de la interfaz del paciente 102 con respecto al dispositivo CPAP 104. Es decir, preferiblemente, el tubo 112 es capaz de curvarse a lo largo de su longitud sin una cantidad significativa de resistencia para acomodarse al movimiento de un usuario del sistema 100 dentro de un intervalo de movimiento del conjunto de tubo de respiración 110. El tubo 112 se puede conectar a la interfaz del paciente 102 mediante cualquier disposición adecuada, tal como una disposición de enclavamiento o ajuste por fricción, por ejemplo y sin limitación. Preferiblemente, el tubo 112 incluye un elemento o circuito eléctrico integrado 120, el cual puede ser un circuito de calentamiento o bobina de calentamiento, un circuito de datos, cualquier otro tipo de elemento o circuito eléctrico o cualquier combinación de los mismos. En el tubo ilustrado 112, el elemento eléctrico 120 es una bobina calentadora arrollada en espiral que está encerrada dentro de una pared del tubo 112.

El conector 114 está acoplado al extremo del tubo 112 opuesto a la interfaz del paciente 102 y permite que el conjunto de tubo de respiración 110 se conecte al dispositivo CPAP 104. El conector 114 se puede acoplar al extremo del tubo 112 de cualquier manera adecuada para crear una conexión hermética o sustancialmente hermética entre ellos. El conector 114, preferiblemente, está acoplado permanentemente al tubo 112, pero también podría estar acoplado al tubo 112 de manera extraíble, si se deseara. El conector 114 está configurado para ser recibido dentro de la salida 106 del dispositivo CPAP 104. En particular, preferiblemente, el conector 114 incluye una porción de brida o brida 122 y una porción de cánula o cánula 124 que se extiende desde la brida 122 en una dirección opuesta al tubo 112. La cánula 124 es hueca y define un paso interno 126 que se comunica con el paso interior del tubo 112. En la disposición ilustrada, la cánula 124 del conector 114 se recibe dentro de la salida 106 del dispositivo CPAP 104; sin embargo, en otras disposiciones, el conector 114 podría definir una porción hembra de la conexión y la salida 106 podría definir la porción macho.

Preferiblemente, la brida 122 hace tope contra una superficie exterior del dispositivo CPAP 104 cuando el conjunto de tubo de respiración 110 se ensambla al dispositivo CPAP 104. La brida 122 también lleva un terminal eléctrico, el cual se acopla a un terminal eléctrico complementario del dispositivo CPAP 104 para permitir que se transmitan señales eléctricas o energía eléctrica entre el dispositivo CPAP 104 y el conjunto de tubo de respiración 110. En la disposición ilustrada, el terminal eléctrico del conector 114 es un enchufe 130 y el terminal eléctrico del dispositivo CPAP 104 es un receptáculo o puerto 132 (figura 8). No obstante, esta disposición también podría invertirse, si se desea. El enchufe 130 está conectado eléctricamente a la bobina de calentamiento 120 y/u otro elemento eléctrico del conjunto de tubo de respiración 110. El puerto 132 está conectado eléctricamente al circuito de calentamiento y/u otros circuitos eléctricos del dispositivo CPAP 104. Preferiblemente, el circuito de calentamiento del dispositivo CPAP 104 proporciona energía eléctrica a la bobina de calentamiento 120 del conjunto de tubo de respiración 110 de modo que la bobina de calentamiento 120 puede proporcionar energía térmica al flujo de aire humidificado que pasa a través del conjunto de tubo de respiración 110. Como es conocido, tal disposición puede impedir o limitar la condensación dentro del conjunto de tubo de respiración 110. Además, o como alternativa, el enchufe 130 y el puerto 132 podrían proporcionar otras señales eléctricas, tales como señales de datos, a ser comunicados entre el dispositivo CPAP 104 y el conjunto de tubo de respiración 110. Por ejemplo, un sensor en el extremo de la interfaz del paciente del conjunto de tubo de respiración 110 podría proporcionar datos con respecto a uno o más parámetros del flujo de aire (por ejemplo, temperatura, nivel de humedad) para su uso por el sistema de control de la máquina CPAP. También podrían transmitirse cualesquiera otras señales eléctricas deseables.

Preferiblemente, el conector 114 incluye características para facilitar la inserción del conector 114 y/o la retención del conector 114 dentro de la salida 106 del dispositivo CPAP 104. Por ejemplo, la cánula 124 del conector 114 puede incluir una nervadura de guía 134, que se extiende en una dirección longitudinal de la cánula 124. La nervadura de guía 134 puede acoplarse con una acanaladura complementaria (no mostrada) de la salida 106 para ayudar en la inserción del conector 114 en la salida 106 con una alineación adecuada del enchufe 130 y del puerto 132. Además de, o como alternativa a, la nervadura de guía 134, el enchufe 130 podría aumentarse en longitud con respecto a la disposición ilustrada de las figuras 1-4. Por ejemplo, el enchufe 130 podría tener entre aproximadamente 3/4 de la longitud de la cánula 124 y aproximadamente la misma longitud o más largo que la cánula 124. En tal disposición, el enchufe 130 se acoplaría antes al puerto 132 y ayudaría en la alineación e inserción adecuadas del conector 114 en la salida 106. En la disposición ilustrada, la nervadura de guía 134 está ubicada opuesta al enchufe 130.

El conector 114 también incluye, preferiblemente, una característica que facilita la retención del conector 114 en el dispositivo CPAP 104. En algunas disposiciones, la característica es una disposición de interbloqueo entre el conector 114 y el dispositivo CPAP 104. En la disposición ilustrada, la cánula 124 incluye una protuberancia 136, que define una superficie de interferencia o de interbloqueo. La salida 106 incluye un rebaje 140 complementario, que también define una superficie de interferencia o de interbloqueo. Cuando el conector 114 se acopla al dispositivo CPAP 104, la protuberancia 136 se recibe dentro del rebaje 140 y la interacción entre sus respectivas superficies de interferencia crea una fuerza de retención que tiende a inhibir la desconexión no deseada del conector 114 del dispositivo CPAP 104. En algunas disposiciones, la ubicación de la protuberancia 136 y del rebaje 140 podría invertirse. La protuberancia 136 y el rebaje 138 ilustrados son alargados y se extienden en una dirección circunferencial de la cánula 124 y de la salida 106, respectivamente. Además, preferiblemente, se proporciona más de un par de protuberancia/rebaje 136/140. En la disposición ilustrada, se proporcionan dos pares de protuberancias 136 y rebajes 140 correspondientes y están igualmente espaciados alrededor de la circunferencia de la cánula 124. Aunque se prefiere una disposición de protuberancia 136 y rebaje 140, también se podrían usar otros tipos adecuados de disposiciones de enclavamiento o interferencia.

Preferiblemente, el conjunto de tubo de respiración 110 incluye una o más características que orientan una porción del tubo de respiración 112 hacia una curva y/o proporcionan protección contra el aplastamiento a una porción del tubo de respiración 112. Preferiblemente, el tubo de respiración 112 también se puede mover con respecto al dispositivo CPAP 104 de tal manera que el tubo de respiración 112 pueda orientarse en al menos dos posiciones diferentes y, preferiblemente, en cualquier posición dentro de un intervalo de posiciones posibles. En algunas disposiciones, la porción del tubo de respiración 112 que está orientada hacia una curva y/o provista de protección contra el aplastamiento es una porción del tubo 112 adyacente al conector 114. En algunos casos, la salida 106 está posicionada en una superficie trasera del dispositivo CPAP 104 (por ejemplo, con respecto a una interfaz del usuario o a una superficie delantera definida de otro modo). Por lo tanto, a menudo es deseable que el tubo de respiración 112 se curve en o cerca del conector 114/salida 106 para reducir la cantidad de espacio necesario en el lado de salida (por ejemplo, superficie trasera) del dispositivo CPAP 104 para acomodar el tubo de respiración 112. Además, el posicionamiento hacia atrás (u otro) de la salida 106 puede crear un riesgo de que el dispositivo CPAP 104 sea empujado hacia una pared u otro objeto hasta que el tubo de respiración 112 quede aplastado contra la pared o el objeto, lo cual podría causar una oclusión parcial o total del tubo de respiración 112 y/o causar daño al tubo de respiración 112. Así, a menudo es deseable proporcionar cierta cantidad de protección al tubo de respiración 112 y especialmente a una porción del tubo de respiración 112 en o cerca de la salida 106. El dispositivo CPAP 104 también puede ubicarse a cualquiera de los dos lados del paciente/usuario. Por lo tanto, a menudo también es deseable permitir que el tubo de respiración 112 sea ajustable (por ejemplo, rotatorio) con respecto al dispositivo CPAP 104. En la disposición ilustrada, el codo giratorio 116 proporciona cada una de las características descritas anteriormente. Es decir, el codo giratorio 116 ilustra fuerza al tubo 112 a curvarse, proporciona protección contra el aplastamiento y permite variar la posición del tubo 112 con respecto al dispositivo CPAP 104. No obstante, en otras disposiciones, el codo giratorio 116 podría proporcionar menos que todas estas características. Por ejemplo, el codo giratorio 116 podría proporcionar una cualquiera o una combinación de las características descritas anteriormente.

El codo giratorio 116 fuerza, guía, constriñe o dirige de otro modo una porción del tubo 112 hacia una curva o una orientación curvada. Preferiblemente, la porción curva del tubo 112 está cerca o adyacente al conector 114. El codo giratorio 116 ilustra una primera porción o porción de acoplamiento del conector 142 que hace contacto, y preferiblemente se acopla, con el conector 114. El codo giratorio 116 también incluye una segunda porción o porción de acoplamiento del tubo 144 que hace contacto, y preferiblemente se acopla, con el tubo 112. En la disposición ilustrada, la porción de acoplamiento del conector 142 y la porción de acoplamiento del tubo 144 tienen la forma de bandas que rodean sustancial o completamente una circunferencia del conector 114 y/o del tubo 112. En disposiciones alternativas, el codo giratorio 116 podría, en cambio, acoplarse al dispositivo CPAP 104 manteniendo algunas o todas las funciones descritas en la presente memoria.

El codo giratorio 116 incluye, además, una porción de guía de tubo 146 que se extiende entre la porción de acoplamiento del conector 142 y la porción de acoplamiento del tubo 144. La porción de guía del tubo 146 define una superficie curva 150, que guía al tubo 112 hacia una orientación curvada. En consecuencia, un eje de la porción de acoplamiento del conector 142 está desplazado en un ángulo con respecto a un eje de la porción de acoplamiento del tubo 144. En la disposición ilustrada, el ángulo es de aproximadamente 90 grados. No obstante, en otras disposiciones, el ángulo podría ser cualquier ángulo dentro del intervalo de entre aproximadamente 45 grados y aproximadamente

180 grados. Si se desea, el ángulo también podría estar fuera de este intervalo. En algunas disposiciones, el ángulo podría ser ajustable, por ejemplo, proporcionando un pivote en el codo giratorio 116. Preferiblemente, al menos una porción de la superficie curva 150 hace contacto con el tubo 112; no obstante, la porción de guía del tubo 146 también podría configurarse para interconectar simplemente la porción de acoplamiento del conector 142 y la porción de acoplamiento del tubo 144, lo que podría orientar el tubo 112 hacia una curva con poco o ningún contacto entre el tubo 112 y la porción de guía del tubo 146. Además, aunque la porción de acoplamiento del conector 142, la porción de acoplamiento del tubo 144 y la porción de guía del tubo 146 son externas al tubo 112, en disposiciones alternativas una o más de estas estructuras podrían ser internas al tubo 112.

Preferiblemente, el codo giratorio 116 también proporciona al menos cierta cantidad de protección contra el aplastamiento al tubo 112. Por lo tanto, preferiblemente, el codo giratorio 116, o al menos la porción de guía del tubo 146, está construido de un material que es más rígido que el tubo 112 o tiene mayor resistencia a la flexión con respecto al tubo 112. Se pueden usar plástico relativamente rígido, metal u otros materiales aunque una disposición preferida se construye de plástico. Preferiblemente, la porción de guía de tubo 146 puede mantener su forma en respuesta a las fuerzas de aplastamiento esperadas en el uso normal del sistema 100. La porción de guía de tubo 146 puede rodear completamente una circunferencia del tubo 112; no obstante, en la disposición ilustrada, la porción 146 de guía del tubo rodea sólo parcialmente el tubo 112. En particular, la porción de guía del tubo 146 ilustrada rodea aproximada o exactamente la mitad de la circunferencia del tubo 112. Preferiblemente, la porción de guía del tubo 146 está colocada en el lado exterior del tubo 112 con respecto a la curvatura (por ejemplo, el punto central del radio de curvatura) de tal manera que la porción de guía del tubo 146 esté posicionada para hacer contacto con una pared u otro objeto en lugar del tubo 112, reduciendo de este modo la probabilidad de oclusión parcial o completa del tubo 112. Como se describió anteriormente, la porción de guía del tubo 146 podría ser interna o externa del tubo 112.

Preferiblemente, el codo giratorio 116 puede rotar alrededor de al menos el eje longitudinal de la salida 106 del dispositivo CPAP 104 para permitir que se varíe la posición del tubo 112 con respecto al dispositivo CPAP 104. En la disposición ilustrada, el codo giratorio 116 se puede rotar 360 grados alrededor del eje de la salida 106, y más allá. Es decir, el codo giratorio 116 se puede rotar en una única dirección para múltiples rotaciones. No obstante, en otras disposiciones, la rotación del codo giratorio 116 puede estar limitada, ya sea como resultado de la estructura del codo 116 o como resultado de la interferencia con otros componentes/objetos. Por ejemplo, la rotación del codo giratorio 116 puede ser inferior a 45 grados, igual o mayor a 45 grados, igual o mayor a 180 grados, o igual o mayor a 270 grados, entre otras posibilidades.

Como se describió anteriormente, el codo giratorio 116 se puede acoplar al conector 114. En la disposición ilustrada, la porción de acoplamiento del conector 142 recibe un saliente 152 del conector 114, que se extiende desde la brida 122 en la dirección opuesta al eje 124. No obstante, esta disposición podría invertirse y la porción de acoplamiento del conector 142 podría recibirse dentro del saliente 152, entre otras posibles disposiciones de conexión. Preferiblemente, una disposición de enclavamiento fija la porción de acoplamiento del conector 142 al saliente 152 en una dirección axial pero permite la rotación entre ellos. La disposición de enclavamiento ilustrada incluye una protuberancia circunferencial 154 definida por una de la porción de acoplamiento del conector 142 y del saliente 152 y una ranura circunferencial complementaria 156 definida por la otra de la porción de acoplamiento del conector 142 y del saliente 152. En la disposición ilustrada, la protuberancia 154 está definida por el saliente 152 y la ranura 156 está definida por la porción de acoplamiento del conector 142; no obstante, esta disposición podría invertirse. Además, la protuberancia 154 ilustrada no es continua alrededor de toda la circunferencia del saliente 152. En particular, la protuberancia 154 ilustrada incluye, al menos, un par, y preferiblemente exactamente un par, de porciones de protuberancia 154 igualmente espaciadas alrededor de la circunferencia del saliente 152. Además, también pueden utilizarse otros tipos de dispositivos de enclavamiento.

Preferiblemente, el codo giratorio 116 no está acoplado al tubo 112 y no rodea herméticamente el tubo 112 de tal modo que se permite la rotación relativa entre el codo giratorio 116 y el tubo 112. Preferiblemente, el tubo 112 está recibido relativamente holgado dentro del codo giratorio 116 de tal manera que existe o puede existir un espacio vacío al centrar el tubo 112 con respecto al codo giratorio 116 para facilitar la rotación relativa entre ellos. Según la presente invención, el tubo 112 no rota con respecto a la salida 106 del dispositivo CPAP 104, sino que simplemente depende de la naturaleza flexible del tubo 112 para cambiar de posición. En algunas disposiciones, el espacio vacío entre el tubo 112 y la superficie interior del codo giratorio 116 puede estar dentro de un intervalo de aproximadamente 0,05 a 0,1 milímetros. No obstante, el espacio vacío también podría ser menor o mayor que estos intervalos. Debido a que el codo giratorio 116 es capaz de rotación con respecto al conector 114 y el tubo 112 puede deslizarse o rotar dentro del codo giratorio 116, se permite el ajuste de una posición del tubo 112 con respecto al dispositivo CPAP 104, con el codo giratorio 116 siendo capaz o dirigiendo el tubo 112 en una dirección deseada. Ventajosamente, tal disposición proporciona el ajuste de una posición del tubo 112 con respecto al dispositivo CPAP 104, manteniendo al mismo tiempo la conexión eléctrica entre los terminales eléctricos 130, 132, con una estructura relativamente simple que es rentable de fabricar y proporciona una larga vida útil. En disposiciones alternativas, el codo giratorio 116 podría proporcionar libertad de movimiento adicional. Por ejemplo, se podría permitir que el codo giratorio 116 rotase alrededor de uno o más ejes que fueran perpendiculares o sustancialmente perpendiculares al eje de la salida 106, la cánula 124 y/o el saliente 152 (por ejemplo, a través de una unión por rótula).

En uso, el dispositivo CPAP 104 se puede configurar normalmente, con el depósito de agua lleno (si corresponde), el dispositivo 104 enchufado y el modo o parámetros de operación configurados apropiadamente. Si es necesario, el



codo giratorio 116 puede ensamblarse al tubo 112 y al conector 114. Por ejemplo, el codo giratorio 116 puede deslizarse desde el extremo de interfaz del paciente del tubo 112 hasta el extremo del conector del tubo 112 y acoplarse al conector 114 a través de la disposición de interbloqueo. La interfaz del paciente 102 se puede acoplar al tubo 112 y el conjunto de tubo de respiración 110 se puede acoplar al dispositivo CPAP 104 acoplando el conector 114 a la salida 106. El codo giratorio 116 se puede rotar (directa o indirectamente mediante el movimiento del tubo 112) para orientar el tubo 112 y la interfaz del paciente 102 en una posición deseable con respecto al dispositivo CPAP 104 (por ejemplo, a la derecha, a la izquierda, arriba o abajo), manteniendo al mismo tiempo la conexión entre los terminales eléctricos 130, 132. El dispositivo CPAP 104 puede usarse entonces según un protocolo deseado.

Las figuras 5 a 8 ilustran otro sistema de terapia respiratoria 100, que incluye un conjunto de tubo de respiración 110, que son similares al sistema 100 de las figuras 1 a 4. En consecuencia, se utilizan los mismos números de referencia para indicar componentes correspondientes o similares y sólo se describirán las diferencias entre los sistemas 100. Se puede asumir que los componentes, conjuntos o características no descritas específicamente son los mismos o similares al mismo componente, conjunto o característica del sistema 100 de las figuras 1-4.

En el sistema 100 de las figuras 5-8, el conector 114 incluye una disposición de interbloqueo alternativa para fijar el conector 114 al dispositivo CPAP 104. En particular, en la disposición de interbloqueo ilustrada, la brida 122 del conector 114 incluye una lengüeta resiliente 200 que se acopla a un hueco correspondiente 202 del dispositivo CPAP 104. Preferiblemente, la lengüeta 200 está ubicada opuesta al enchufe eléctrico 130; no obstante, también son posibles otras posiciones. La lengüeta 200 tiene una longitud que es aproximadamente la misma o algo más larga que la longitud del enchufe 130. Preferiblemente, la lengüeta 200 es más corta que la nervadura de guía 134 (si está presente), la cual, preferiblemente, está ubicada a medio camino entre la lengüeta 200 y el enchufe 130.

La lengüeta 200, preferiblemente, tiene forma generalmente de U y tiene un extremo libre 204 y un extremo fijo 206 que está acoplado a la brida 122 o a otra porción del conector 114. Preferiblemente, la lengüeta 200 es unitaria con el conector 114 y/o la brida 122. El extremo cerrado de la lengüeta en forma de U 200 se extiende, preferiblemente, alejado de la brida 122 en la misma dirección que la cánula 124. Una superficie de interferencia está definida por una protuberancia 136 ubicada en una pata de la lengüeta en forma de U 200, la cual es la pata que define el extremo libre 204 en la disposición ilustrada. No obstante, la protuberancia 136 podría posicionarse en la otra pata, o en ambas patas, en algunas disposiciones. El extremo libre 204 es movable de tal manera que la protuberancia 134 puede entrar en el hueco 202 y luego acoplarse a una superficie de interferencia correspondiente definida por el espacio, abertura o hueco 140 que se extiende desde el hueco 202. En la disposición ilustrada, la superficie de interferencia está definida por la carcasa exterior del dispositivo CPAP 104 y la protuberancia se recibe dentro de un espacio detrás de la carcasa (interior del dispositivo CPAP 104). La resiliencia de la lengüeta 200 en forma de U mantiene el contacto entre las superficies de interferencia hasta que el extremo libre 204 es movido para desacoplar las superficies de interferencia y permitir la desconexión del conector 114 de la salida 106. Preferiblemente, la brida 122 define un par de dientes 210 que reciben la lengüeta 200 entre ellos para proporcionar protección a la lengüeta 200 e inhibir el movimiento fuera del plano de la lengüeta 200. En otros aspectos, el sistema 100 y el conjunto de tubo de respiración 110 de las figuras 5-8 es similar en estructura y operación al sistema 100 y al conjunto de tubo 110 de las figuras 1-4.

Las figuras 9-12 ilustran otro sistema de terapia respiratoria 100, que incluye un conjunto de tubo de respiración 110, que son similares a los sistemas 100 de las figuras 1-4 y 5-8. En consecuencia, se utilizan los mismos números de referencia para indicar componentes correspondientes o similares y sólo se describirán las diferencias entre los sistemas 100. Se puede asumir que los componentes, conjuntos o características no descritas específicamente son los mismos o similares al mismo componente, conjunto o característica de los sistemas 100 de las figuras 1-4 o 5-8.

En el sistema 100 de las figuras 9-12, se proporciona una disposición de interbloqueo alternativa para fijar el conector 114 al dispositivo CPAP 104. En particular, en la disposición de interbloqueo ilustrada, el codo giratorio 116 incluye una porción anular 220 que rodea toda o una porción de la brida 122 del conector 114. Una transición entre la porción de acoplamiento del conector 142 y la porción anular 220 define un hombro 222 o superficie de interferencia. El dispositivo CPAP 104 incluye al menos una y, preferiblemente, un par de lengüetas resilientes 224 que se acoplan a la porción anular 220 del codo giratorio 116 para fijar el conector 114 y el codo giratorio 116 al dispositivo CPAP 104 en una dirección axial, pero permiten la rotación entre el codo giratorio 116 y el dispositivo CPAP 104. Preferiblemente, se evita que el conector 114 rote con respecto al dispositivo CPAP 104 mediante el enchufe 130 y/u otras estructuras (por ejemplo, la nervadura de guía 134). Las lengüetas 224 incluyen porciones de gancho 226 que definen superficies de interferencia que hacen contacto con la(s) superficie(s) de interferencia del codo giratorio 116. En otros aspectos, el sistema 100 y el conjunto de tubo de respiración 110 de las figuras 9-12 son similares en estructura y funcionamiento a los sistemas 100 y los conjuntos de tubo 110 de las figuras 1-4 o 5-8.

Las figuras 13-15 ilustran codos giratorios 116 que son similares a los codos giratorios 116 de las figuras 1-4, 5-8 y 9-12. En consecuencia, se utilizan los mismos números de referencia para indicar componentes correspondientes o similares y sólo se describirán las diferencias entre los codos giratorios 116. Se puede asumir que las características no descritas específicamente son las mismas o similares a la misma o correspondiente característica de los codos giratorios 116 de las figuras 1-4, 5-8 o 9-12.

El codo giratorio 116 de la figura 13 incluye rendijas 230 en al menos una de la porción de acoplamiento del conector 142 o de la porción de acoplamiento del tubo 144 y, preferiblemente, incluye una rendija 230 en cada una. Como

resultado, las porciones 142 y/o 144 no rodean completamente una circunferencia del conector 114 o del tubo 112 cuando están ensamblados. Preferiblemente, las rendijas 230 se extienden en una dirección longitudinal completamente a través de las porciones 142 y/o 144. Las porciones 142, 144 pueden ser lo suficientemente flexibles como para permitir que el conector 114 o el tubo 112 pase a través de la rendija 230 cuando la porción 142, 144 está combada hacia afuera. No obstante, preferiblemente, la flexión proporcionada por las porciones 142, 144 es suficiente como para, simplemente, facilitar el ensamblaje de la porción 142, 144 al conector 114 o al tubo 112.

El codo giratorio 116 de la figura 14 incluye rendijas 230 que son más anchas o circunferencialmente más largas que las rendijas 230 del codo giratorio 116 de la figura 13. Las rendijas 230 de la figura 14 pueden extenderse aproximadamente 1/4 o más de una circunferencia de las porciones 142 y/o 144. Preferiblemente, las rendijas 230 del codo 116 de la figura 14 pueden permitir que el tubo 112 o el conector 114 pasen a través de las rendijas 230.

El codo giratorio 116 de la figura 15 incluye una porción 144 de acoplamiento de tubo truncado. Es decir, la porción 144 de acoplamiento de tubo no se extiende alrededor de toda la circunferencia del tubo 112 cuando está ensamblado. Preferiblemente, la porción de acoplamiento del tubo 144 es aproximadamente coextensiva en una dirección circunferencial con la porción de guía del tubo 146. En algunos casos, esto puede ser aproximadamente la mitad de la circunferencia del tubo 112. En otros casos, esto puede ser entre aproximadamente la mitad y tres cuartos de la circunferencia del tubo 112 o entre aproximadamente cinco octavos y tres cuartos de la circunferencia del tubo 112.

Cualquiera de los codos giratorios 116 descritos anteriormente puede construirse de una única pieza de material o de múltiples piezas de materiales (el mismo o diferente material) conectadas entre sí de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, en algunos casos, el codo 116 está construido a partir de dos mitades, separadas en dirección longitudinal y que pueden acoplarse entre sí (por ejemplo, una disposición de concha de almeja). Esto puede permitir un fácil ensamblaje sobre el conector 114 y el tubo 112 sin pasar todo el tubo 112 a través del codo 116.

Las figuras 16-27 ilustran sistemas alternativos 100 que incluyen conexiones alternativas entre el conjunto de tubo de respiración 110 y el dispositivo CPAP 104. En consecuencia, se usan los mismos números de referencia para indicar componentes correspondientes o similares y solo se describirán diferencias entre los sistemas 100 de las figuras 16-27 y los sistemas anteriores. Se puede asumir que las características no descritas específicamente son las mismas o similares a las mismas o correspondientes características de los sistemas de las figuras 1-12.

En los sistemas de las figuras 16-27, se proporciona un conector acodado fijo 114 para acoplar el tubo 112 al dispositivo CPAP 104. Es decir, en al menos algunas disposiciones, los conectores acodados 114 no pueden rotar con respecto al dispositivo CPAP 104 mientras permanecen conectados al dispositivo CPAP 104. En cambio, preferiblemente, los conectores acodados 114 están configurados para poder conectarse al dispositivo CPAP 104 en al menos dos orientaciones o posiciones separadas y proporcionar conexión eléctrica entre el conjunto de tubo de respiración 110 y/o la interfaz del paciente 102 y el dispositivo CPAP 104 en cada una de las posiciones separadas. En las disposiciones ilustradas, el dispositivo CPAP 104 incluye dos terminales eléctricos 132a y 132b, que pueden tener la forma de puertos o receptáculos eléctricos. Los conectores 114 incluyen un único terminal eléctrico 130, que puede tener la forma de un enchufe y que puede conectarse a cualquiera de los dos terminales eléctricos 132a, 132b del dispositivo CPAP 104. En otras disposiciones, estas estructuras podrían invertirse y se podrían proporcionar los puertos en el conector 114 y el enchufe en el dispositivo CPAP 104. Las disposiciones de las figuras 16-27 permiten, ventajosamente, que el conjunto de tubo de respiración 110 se acople al dispositivo CPAP 104 en al menos dos posiciones que se pueden seleccionar basándose en la posición del usuario o paciente con respecto al dispositivo CPAP 104, al mismo tiempo que se proporciona conexión eléctrica en cualquier posición. En la disposición ilustrada, las posiciones son sustancialmente opuestas entre sí (es decir, el tubo 112 se extiende hacia la izquierda y el tubo 112 se extiende hacia la derecha). En otras disposiciones, estas posiciones se pueden variar para que permanezcan opuestas entre sí (por ejemplo, arriba y abajo) o para proporcionar dos opciones que no sean opuestas entre sí (por ejemplo, horizontal y vertical). Además, se podrían proporcionar más de dos opciones (por ejemplo, izquierda, derecha, arriba y abajo). En las disposiciones ilustradas, el conector 114 define un ángulo de aproximada o sustancialmente 90 grados entre un eje del tubo de respiración 112 (por ejemplo, en el extremo acoplado al conector 114) y un eje de la salida 106 del dispositivo CPAP 104 para proporcionar una disposición relativamente compacta. No obstante, en otras disposiciones, este ángulo podría variar. Los conectores alternativos 114 de las figuras 16-27 difieren entre sí principalmente en el método de interconexión del conector 114 con el dispositivo CPAP. Por lo tanto, a continuación sólo se describen en detalle las diferentes estructuras de interconexión.

En la disposición de las figuras 16-18, el conector 114 incluye al menos una, y preferiblemente un par, de porciones resilientes o brazos resilientes 250 que son movibles con respecto a un cuerpo principal 252 del conector 114. Cada brazo 250 incluye un extremo fijo 254 conectado al cuerpo principal 252 y un extremo movable, que puede ser un extremo libre 256 que se puede mover acercándose y alejándose del cuerpo principal 252. Los brazos 250 están dispuestos en lados opuestos del cuerpo principal 252. En la disposición ilustrada, los brazos 250 están formados de forma unitaria con el cuerpo principal 252; no obstante, en otras disposiciones, los brazos 250 podrían ser miembros separados del cuerpo principal 252. Preferiblemente, los brazos 250 se extienden en una dirección correspondiente a un eje de la salida 106 desde el extremo fijo 254 hasta el extremo libre 256 de los brazos 250 y tienen una longitud que es igual o mayor que aproximadamente la mitad de la longitud del cuerpo principal 252 del conector 114.

El extremo fijo 254 de cada brazo 250 tiene la forma de un par de porciones de conexión 260 espaciadas, que pueden proporcionar la mayor parte o toda la flexibilidad de los brazos 250. El extremo libre 256 de los brazos 250 incluye, preferiblemente, una lengüeta 262 que está configurada para acoplarse selectivamente a un hueco o abertura correspondiente 264 del dispositivo CPAP 104 para fijar el conector 114 (y el tubo de respiración 112) al dispositivo CPAP 104. La lengüeta 262 y el hueco o abertura 264 definen superficies de interferencia cooperantes que hacen contacto entre sí cuando la lengüeta 262 está presente en el rebaje o abertura 264 para inhibir o impedir la extracción del conector 114 del dispositivo CPAP 104. En otras disposiciones, la ubicación de la lengüeta 262 y el hueco o abertura 264 se puede invertir o se pueden proporcionar otras estructuras de enclavamiento adecuadas. Preferiblemente, los brazos 250 también definen porciones 266 de agarre para los dedos, las cuales pueden incluir estrías u otras características que mejoran el agarre, que pueden usarse para apretar los brazos 250 hacia el cuerpo principal 252 y entre sí (suponiendo un par de brazos 250) para liberar la lengüeta 262 del hueco o abertura 264.

El conector 114 de las figuras 19-21 incluye un único brazo resiliente 250 que se extiende a lo largo de un lado del cuerpo principal 252 del conector 114. Preferiblemente, el brazo 250 se extiende a lo largo del lado opuesto del cuerpo principal 252 con respecto al tubo 112. En la disposición ilustrada, el extremo fijo 254 del brazo 250 se origina en o cerca del extremo trasero del cuerpo principal 252 y tiene una longitud que es al menos aproximadamente la mitad de la longitud del cuerpo principal 252. Preferiblemente, el brazo 250 tiene un ancho relativamente delgado con la excepción de la porción de agarre para los dedos 266, que es más ancha que el resto del brazo 250, puede tener forma circular o generalmente circular y puede ubicarse aproximadamente en un punto medio entre el extremo fijo 254 y la lengüeta 262 situada en el extremo libre 256.

El conector 114 de las figuras 22-24 incluye al menos uno, y preferiblemente un par, de brazos resilientes 250 en lados opuestos del cuerpo principal 252. Preferiblemente, los brazos 250 están posicionados dentro de porciones centrales rebajadas 270 de tal manera que los brazos 250 están general o sustancialmente al ras, o empotrados dentro, de las porciones circundantes del cuerpo principal 252. Los extremos fijos 254 están ubicados más cerca del extremo abierto del conector 114 con respecto a los extremos libres 256, los cuales están ubicados hacia el extremo trasero del cuerpo principal 252. La lengüeta 262 de cada brazo 250 está ubicada entre el extremo fijo 254 y el extremo libre 256. Preferiblemente, la porción de agarre para los dedos 266 está ubicada en o cerca del extremo libre 256 del brazo 250. Se observa que los extremos "libres" 256 de los brazos 250 en este conector 114 no están completamente desconectados del cuerpo principal 252. Más bien, los extremos libres 256 están conectados al cuerpo principal 252 mediante una porción de espesor de pared reducido 272 (figura 24) que permite el movimiento de los extremos libres 256. En la disposición ilustrada, la porción de espesor de pared reducido 272 también se extiende a lo largo de los lados de los brazos 250. Por lo tanto, el término "extremo libre" como se usa en la presente memoria se aplica a los extremos móviles de un brazo flexible, que pueden estar desconectados completamente de una estructura circundante o pueden estar dispuestos para permitir suficiente movimiento del "extremo libre" con respecto a la estructura circundante como para realizar la tarea designada del brazo flexible (por ejemplo, desconexión de la lengüeta 262 del hueco o abertura 264). Además, el brazo flexible sólo necesita ser movable con respecto a la estructura circundante de tal modo que se pueda realizar la tarea designada.

El conector 114 de las figuras 25-27 incluye una porción resiliente 280 que funciona de manera similar a los brazos resilientes 250 del conector 114 de las figuras 22-24. En el conector 114 de las figuras 25-27, la porción resiliente 280 lleva la lengüeta 262 y se puede mover con respecto al cuerpo principal 252 del conector 114. En particular, la porción resiliente 280 está parcial o completamente limitada por una porción de espesor de pared reducido 272, que permite un movimiento limitado de la porción resiliente 280, el cual, preferiblemente, es suficiente movimiento como para permitir el desacoplamiento de la lengüeta 262 del hueco o abertura 264. La porción resiliente 280 puede estar ubicada centralmente dentro del cuerpo principal 252 del conector 114 de tal manera que la porción resiliente 280 esté completamente rodeada por el cuerpo principal 252. Preferiblemente, se proporcionan dos porciones resilientes 280 en lados opuestos (por ejemplo, superior e inferior) del cuerpo principal 252 del conector 114.

Las figuras 28-30 ilustran otro sistema de terapia respiratoria 100, que incluye un generador de flujo 104 (por ejemplo, dispositivo CPAP) y un conjunto de tubo de respiración 110. El sistema 100 de las figuras 28-30 es similar a los sistemas 100 de las figuras 1-15 y, por lo tanto, se utilizan los mismos números de referencia para indicar componentes correspondientes o similares y sólo se describen en detalle diferencias significativas con respecto a los sistemas 100 descritos anteriormente. Se puede asumir que cualesquiera componentes, conjuntos o características no descritas en detalle son idénticos o similares al componente, conjunto o característica correspondiente de cualquiera de los sistemas 100 anteriores, o puede tener cualquier otra disposición adecuada. Además, el sistema 100 puede incluir cualquiera de las características opcionales (por ejemplo, la lengüeta 200) de los sistemas 100 de las figuras 1-15 que no se muestran ni describen en la disposición ilustrada de las figuras 28-30.

Como en los sistemas 100 anteriores de las figuras 1-15, el codo giratorio ilustrado 116 empuja, guía, restringe o dirige de otro modo una porción del tubo 112 hacia una curva, proporciona protección contra el aplastamiento y permite variar la posición del tubo 112 con respecto al dispositivo CPAP 104. Preferiblemente, la porción curvada del tubo 112 está cerca o adyacente al conector 114. La porción de acoplamiento del conector 142 del codo giratorio 116 ilustrado se acopla al conector 114 y la porción de acoplamiento del tubo 144 del codo giratorio 116 se acopla al tubo 112. En la disposición ilustrada, la porción de acoplamiento del conector 142 y la porción de acoplamiento del tubo 144 tienen la forma de bandas que rodean sustancial o completamente una circunferencia del conector 114 y/o del tubo 112.

La porción de guía del tubo 146 se extiende entre la porción de acoplamiento del conector 142 y la porción de acoplamiento del tubo 144. Preferiblemente, la porción de guía del tubo 146 define una superficie curva 150, que guía el tubo 112 hacia una orientación curva. Como se describió anteriormente, el desplazamiento angular entre el eje de la porción de acoplamiento del conector 142 y el eje de la porción de acoplamiento del tubo 144 puede ser de aproximadamente 90 grados o cualquiera de los ángulos descritos previamente con respecto a los codos 116 de las figuras 1-15.

En la disposición ilustrada, similar a los codos 116 ilustrados en las figuras 1-15, la porción de guía del tubo 146 rodea sólo parcialmente el tubo 112. En particular, la porción de guía del tubo 146 ilustrada rodea aproximada o exactamente la mitad de la circunferencia del tubo 112. Preferiblemente, a diferencia de los codos 116 de las figuras 1-15, la porción de guía del tubo 146 de las figuras 28-30 está colocada, al menos parcialmente, en el interior del tubo 112 con respecto a la curva (por ejemplo, el punto central del radio de curvatura) de tal manera que la porción de guía del tubo 146 esté posicionada para soportar al menos una porción de la superficie curvada interior del tubo 112. Tal disposición proporciona soporte ventajoso y protección contra el aplastamiento al tubo 112 y permite el ajuste rotacional del tubo 112 con respecto al dispositivo CPAP 104, al mismo tiempo que facilita una fabricación más fácil del codo 116. Preferiblemente, la porción de guía del tubo 146 se extiende en una dirección circunferencial (con respecto al tubo 112) sobre toda la mitad interior del tubo 112. La porción de guía del tubo 146 ilustrada tiene una pared sólida entre sus bordes opuestos (superior e inferior); no obstante, la porción de guía 146 podría incluir una o más aberturas o ventanas en ella (o estar construida a partir de una o más porciones axiales) para reducir el material o ajustar la flexibilidad del tubo. Como se describió anteriormente, aunque la porción de guía del tubo 146 se ilustra como externa al tubo 112, podría ser interna en otras disposiciones.

Como se describió anteriormente, preferiblemente, el codo giratorio 116 puede rotar alrededor de al menos el eje longitudinal de la salida 106 del dispositivo CPAP 104 para permitir que se varíe la posición del tubo 112 con respecto al dispositivo CPAP 104. En la disposición ilustrada, el codo giratorio 116 se puede rotar 360 grados alrededor del eje de la salida 106 y más allá. Es decir, el codo giratorio 116 se puede rotar en una única dirección para múltiples rotaciones. No obstante, en otras disposiciones, la rotación del codo giratorio 116 puede estar limitada, como se describió anteriormente.

El codo giratorio 116 de las figuras 28-30 también incluye, preferiblemente, una característica o características que facilitan el ensamblaje y/o desensamblaje del conjunto de tubo de respiración 110 hacia o desde el dispositivo CPAP 104. Por ejemplo, el codo giratorio 116 ilustrado incluye una lengüeta 290 de un tamaño y una forma adecuados para permitir que un usuario agarre la lengüeta 290 para facilitar el ensamblaje del conjunto de tubo de respiración 110 en el dispositivo CPAP 104 o para facilitar la extracción del conjunto de tubo de respiración 110 del dispositivo CPAP 104. Preferiblemente, la lengüeta 290 está ubicada en o cerca de la porción de acoplamiento del conector 142 del codo giratorio 116 o, si no, está orientada generalmente perpendicular a un eje longitudinal de una porción de conexión del conjunto de tubo de respiración 110 que es adyacente a la salida 106 del dispositivo CPAP 104. Preferiblemente, la lengüeta 290 está orientada generalmente perpendicular con respecto al eje de la salida 106 y/o a una superficie exterior del dispositivo CPAP 104 que rodea o es adyacente a la salida 106.

En la disposición ilustrada, la lengüeta 290 está posicionada en el exterior del codo giratorio 116 (el exterior de la curva) y/o en el lado del codo 116 opuesto a la porción de acoplamiento del tubo 144. Ventajosamente, con tal disposición, un usuario puede agarrar tanto la lengüeta 290 como la porción de acoplamiento del tubo 144 del codo giratorio 116 para aplicar una fuerza uniforme o equilibrada al conjunto de tubo 110 que está sustancialmente alineado con el eje del conector 114 y/o con la salida 106 para facilitar el ensamblaje y/o desensamblaje del conjunto de tubo de respiración 110 hacia o desde el dispositivo CPAP 104. La fabricación y el ensamblaje del tubo de respiración 110, el ensamblaje del tubo 110 al dispositivo CPAP (u otro) 104 y el funcionamiento del sistema 100, preferiblemente, son sustancialmente similares o idénticos a los descritos anteriormente con referencia a las figuras 1-15.

A menos que el contexto requiera claramente otro sentido, a lo largo de la descripción y las reivindicaciones, las palabras "comprenden", "que comprende", y similares, deben interpretarse en un sentido inclusivo en contraposición a un sentido exclusivo o exhaustivo, es decir, en el sentido de "incluyendo, pero no limitado a".

La referencia a cualquier técnica anterior en esta memoria no es, y no debe tomarse como, un reconocimiento o cualquier forma de sugerencia de que esa técnica anterior forma parte del conocimiento general común en el campo de actividad en cualquier país del mundo.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de tubo de respiración (110) que comprende:
  - un tubo de respiración flexible (112), y
  - 5 un conector (114) acoplado al tubo de respiración (112) dispuesto para conectar de forma no rotatoria el tubo de respiración (112) a una salida de un generador de flujo (104),
  - un codo giratorio (116) acoplado de forma rotatoria al conector, y rotatorio con respecto al tubo de respiración (112), comprendiendo el codo giratorio (116):
  - una porción de acoplamiento del conector (142) que incluye una banda de conector que se acopla a una circunferencia del conector (114),
  - 10 una porción de acoplamiento del tubo (144) que incluye una banda de tubo que se acopla a una circunferencia del tubo de respiración (112), y
  - una porción de guía del tubo (146) que se extiende entre la porción de acoplamiento del conector (142) y la porción de acoplamiento del tubo (144), en donde la porción de guía del tubo (146) define una superficie curva (150) dispuesta para guiar el tubo de respiración (112) hacia una orientación curva de manera que el
  - 15 tubo de respiración (112) tenga una superficie curva interior y una superficie curva exterior,
  - en donde el tubo de respiración (112) no rota con respecto a la salida del generador de flujo (104), sino que depende de la naturaleza flexible del tubo de respiración (112) para variar una dirección en la cual el tubo de respiración (112) se extiende con respecto al generador de flujo (104).
- 20 2. El conjunto de tubo de respiración (110) de la reivindicación 1, en donde el tubo de respiración (112) tiene un primer extremo que está acoplado al conector (114) de una manera sustancialmente no rotatoria y un segundo extremo que está configurado para unirse a un interfaz del paciente (102).
3. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la banda de conector rodea toda la circunferencia del conector (114).
- 25 4. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la banda de conector incluye una rendija (230) de la banda de conector, de tal modo que la banda de conector no rodea completamente la circunferencia del conector.
5. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la banda de tubo rodea una circunferencia completa del tubo de respiración (112).
- 30 6. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la banda de tubo incluye una rendija (230) de banda de tubo, de tal manera que la banda de tubo no rodea completamente la circunferencia del tubo de respiración (112).
7. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un eje de la porción de acoplamiento del conector (142) está desplazado en un ángulo con respecto a un eje de la porción de acoplamiento del tubo (144), en donde el ángulo está dentro de un intervalo de entre aproximadamente 45 grados y
- 35 aproximadamente 180 grados, preferiblemente en donde el ángulo es de aproximadamente 90 grados, y/o en donde el ángulo es ajustable.
8. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el codo giratorio (116), o al menos la porción de guía del tubo (146), está construido de un material que es más rígido que el tubo de respiración (112) o tiene mayor resistencia a la flexión con respecto al tubo de respiración (112); y/o en donde
- 40 la porción de guía del tubo (146) rodea, al menos parcialmente, una circunferencia del tubo de respiración (112).
9. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, la porción de guía del tubo (146) está posicionada en el lado exterior del tubo de respiración (112) y rodea aproximada o exactamente la mitad de la circunferencia del tubo de respiración (112); y/o en donde la porción de guía del tubo (146) está posicionada para proteger el tubo de respiración (112) haciendo contacto con una pared u otro objeto en lugar de que el tubo de respiración (112) entre en contacto con la pared o el otro objeto, reduciendo así la probabilidad de un daño parcial o
- 45 de una oclusión completa del tubo de respiración (112).
10. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la porción de guía del tubo (146) está posicionada, al menos parcialmente, adyacente a la superficie curva interior del tubo de respiración (112) de tal modo que la porción de guía del tubo (146) esté posicionada para soportar al menos una porción de la superficie curva interior del tubo de respiración (112); y/o en donde la porción de guía del tubo (146) incluye una o más aberturas o ventanas en la misma.
- 50

11. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el conector incluye:

una brida (122), y

5 una cánula (124) que se extiende desde la brida (122) en una dirección opuesta al tubo, definiendo un paso interno del conector que comunica con el paso interior del tubo de respiración (112),

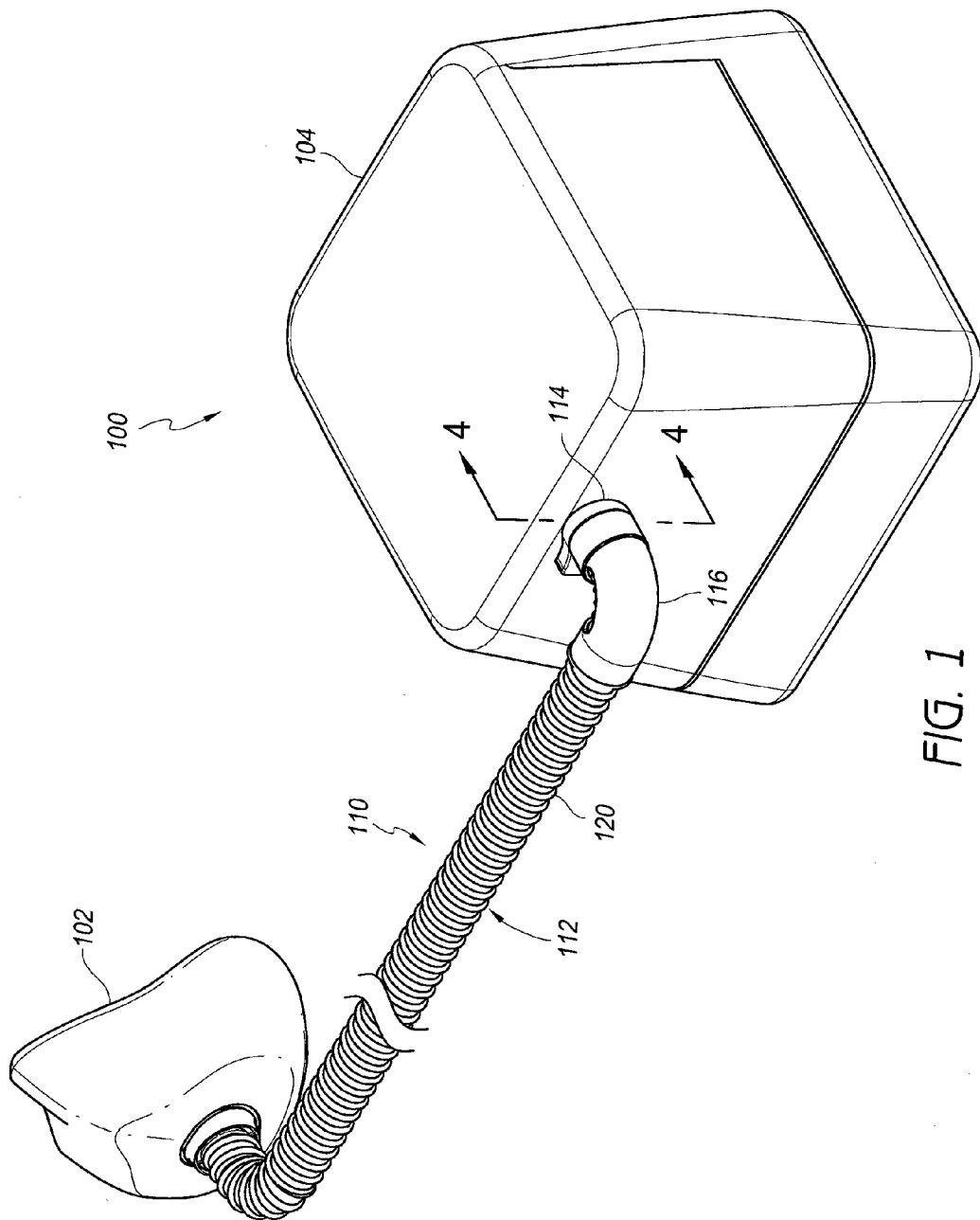
preferiblemente, en donde la brida (122) lleva un terminal eléctrico, que se acopla a un terminal eléctrico complementario del generador de flujo (104) para permitir que se transmitan señales eléctricas o energía eléctrica entre el generador de flujo (104) y el conjunto de tubo de respiración.

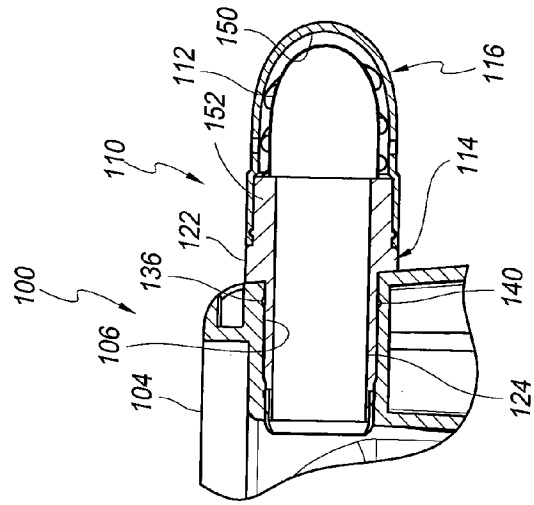
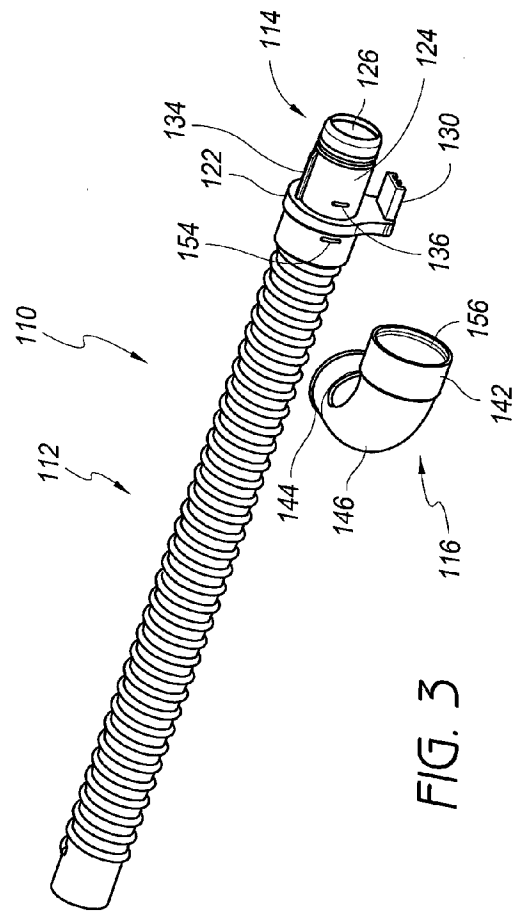
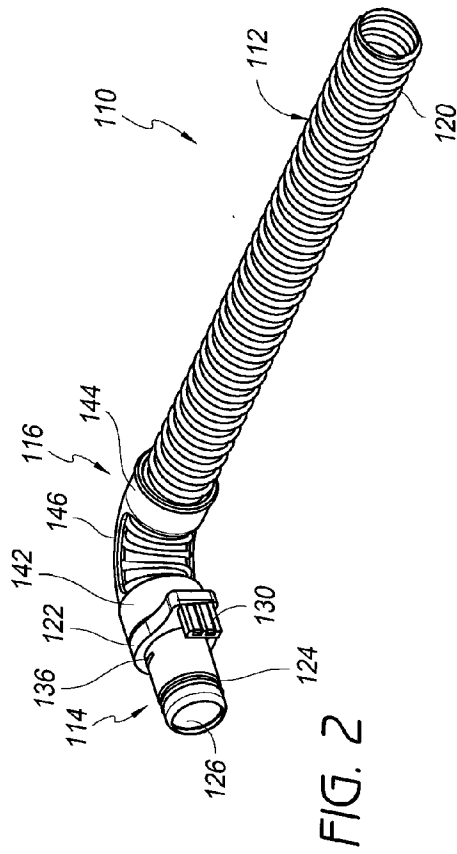
10 12. El conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el codo giratorio (116) incluye una lengüeta posicionada en el exterior de la curva del codo giratorio (116); y/o en donde el conector está acoplado permanentemente al tubo de respiración (112).

13. Un sistema de terapia respiratoria para proporcionar terapia respiratoria a un usuario que comprende:

un generador de flujo (104) que genera un flujo de un gas respiratorio,

15 el conjunto de tubo de respiración (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el conjunto de tubo de respiración (110) está dispuesto para suministrar el flujo de gas respiratorio a una interfaz del paciente (102).







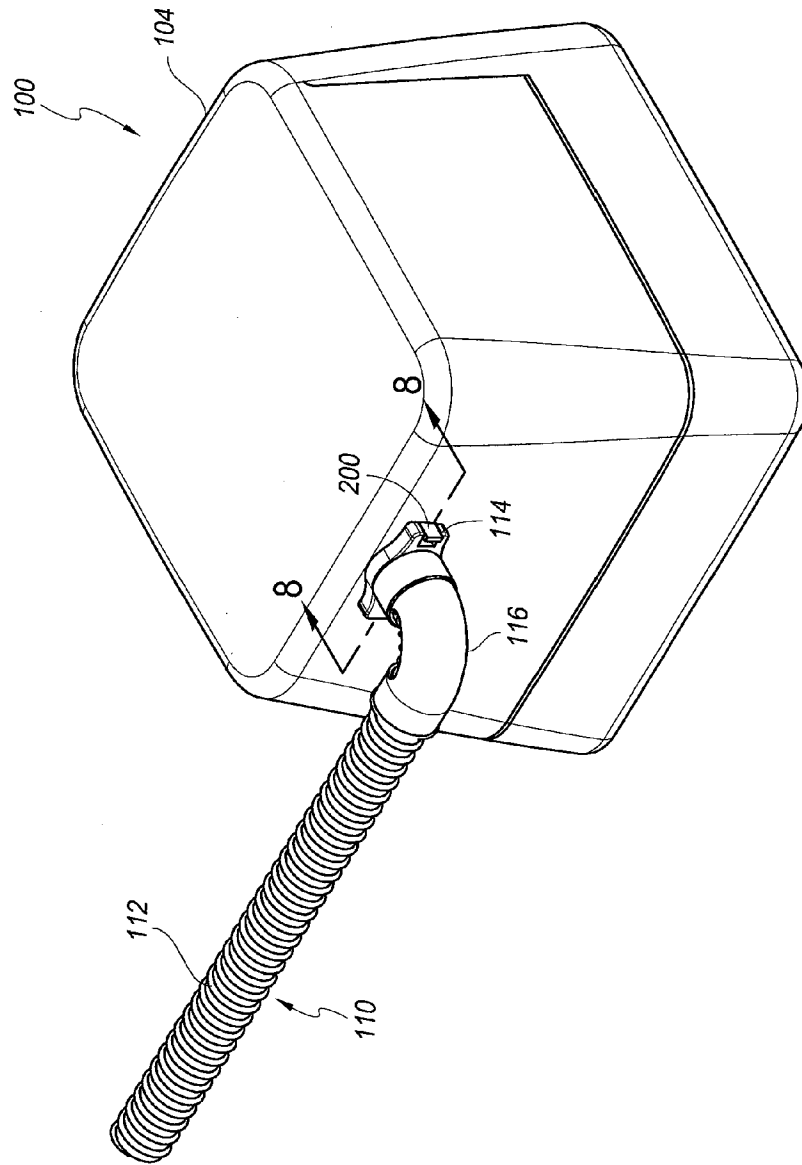
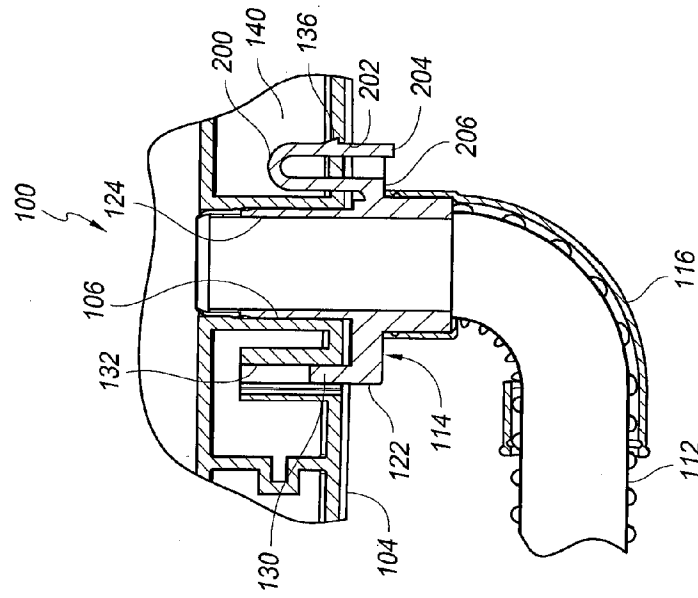
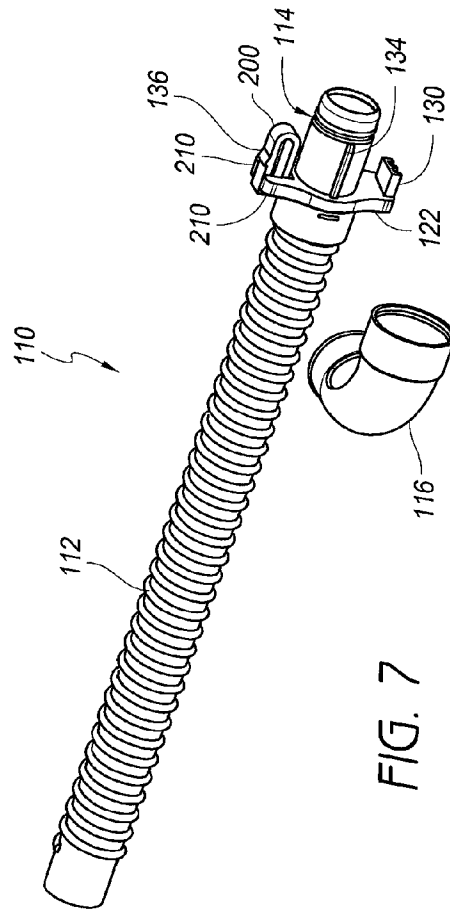
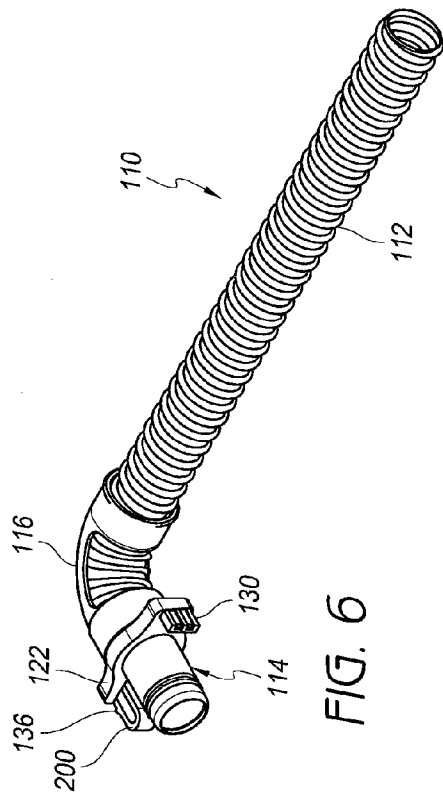


FIG. 5



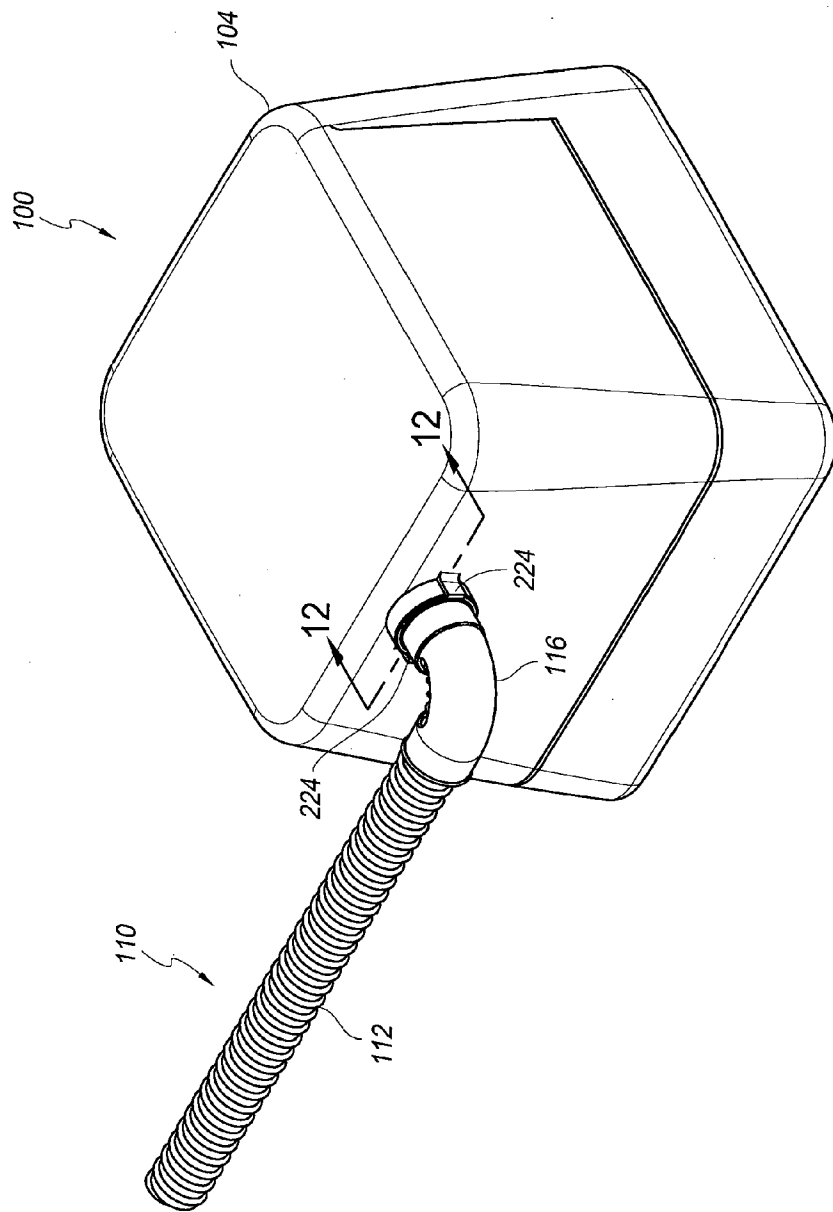
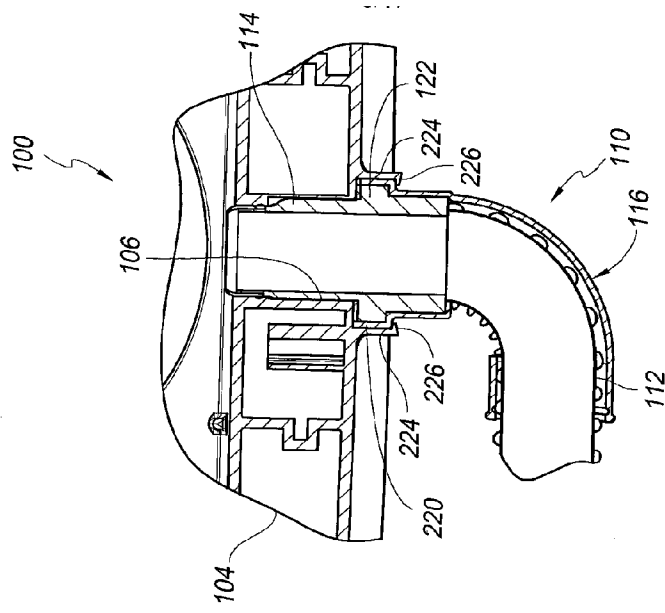
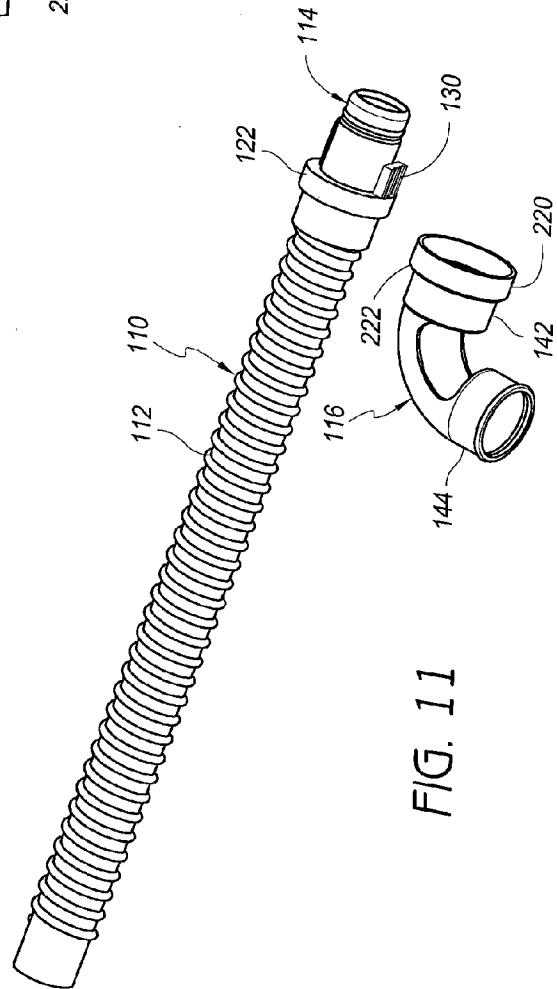
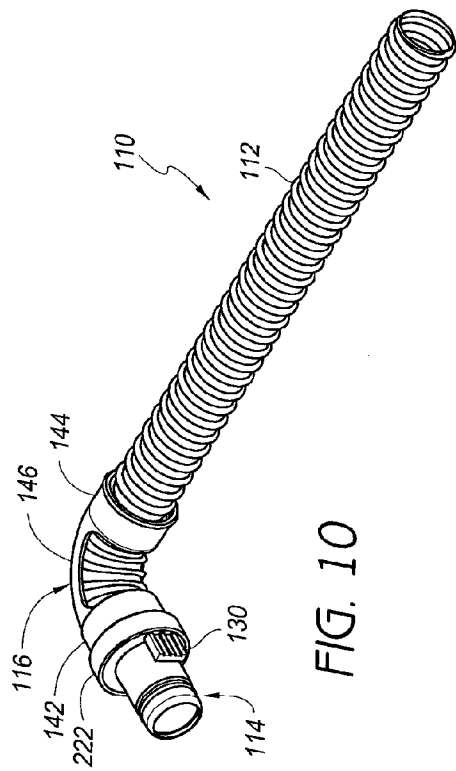


FIG. 9



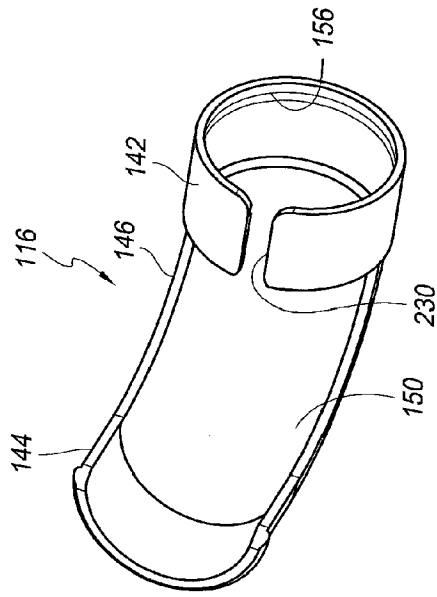


FIG. 15

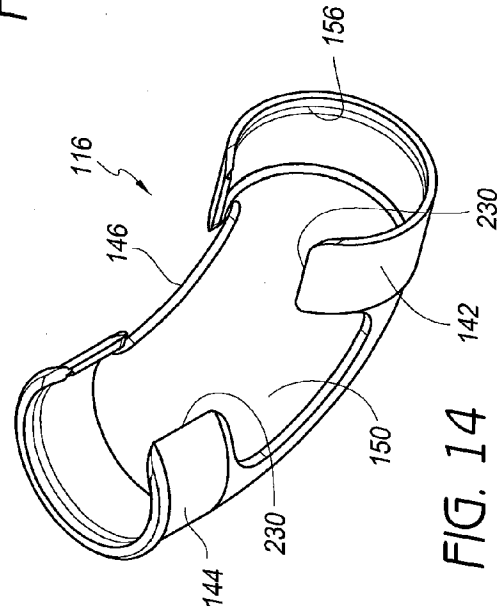


FIG. 14

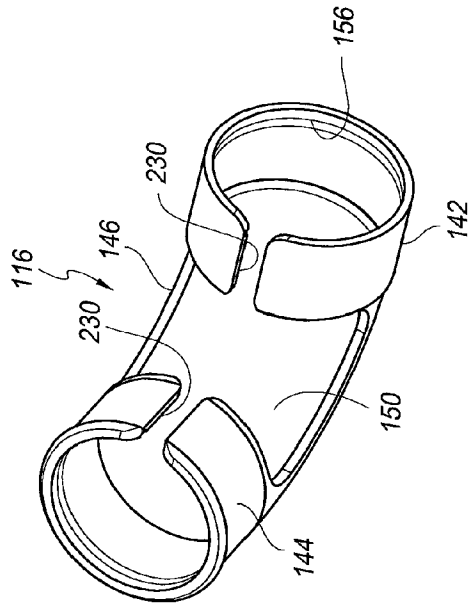


FIG. 13

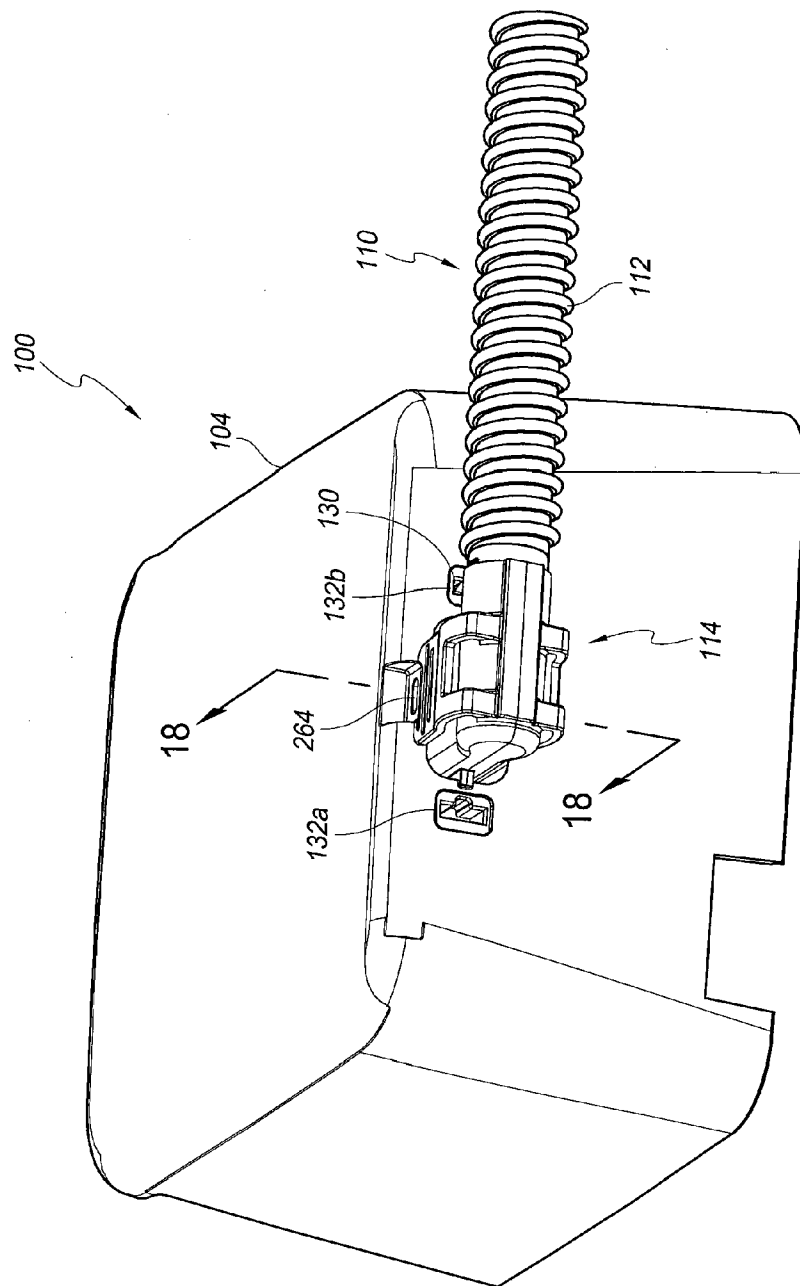


FIG. 16

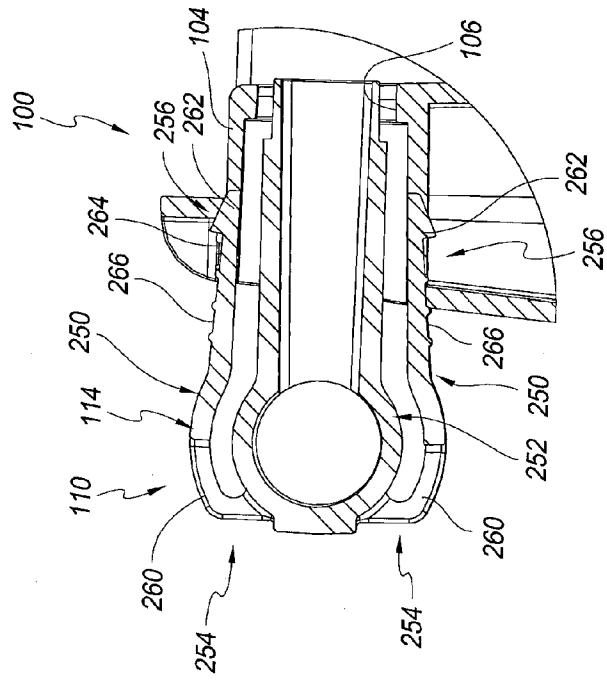


FIG. 18

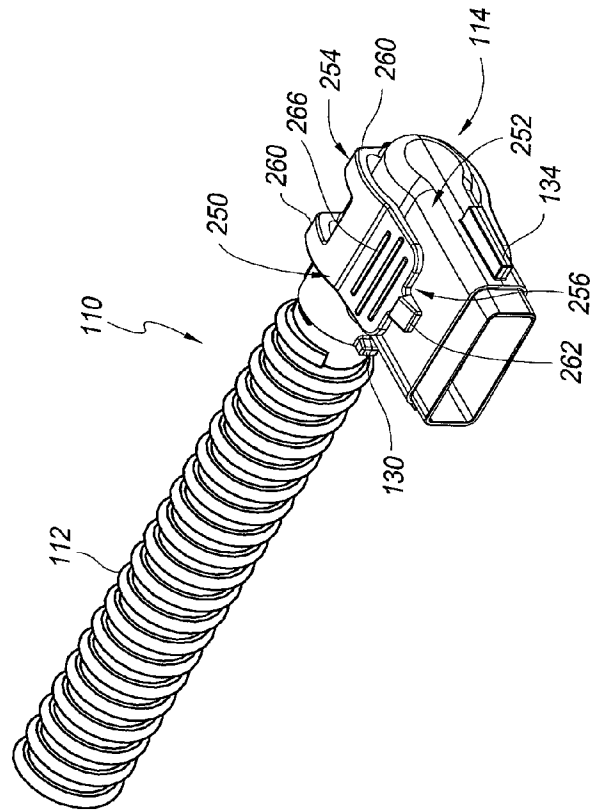


FIG. 17

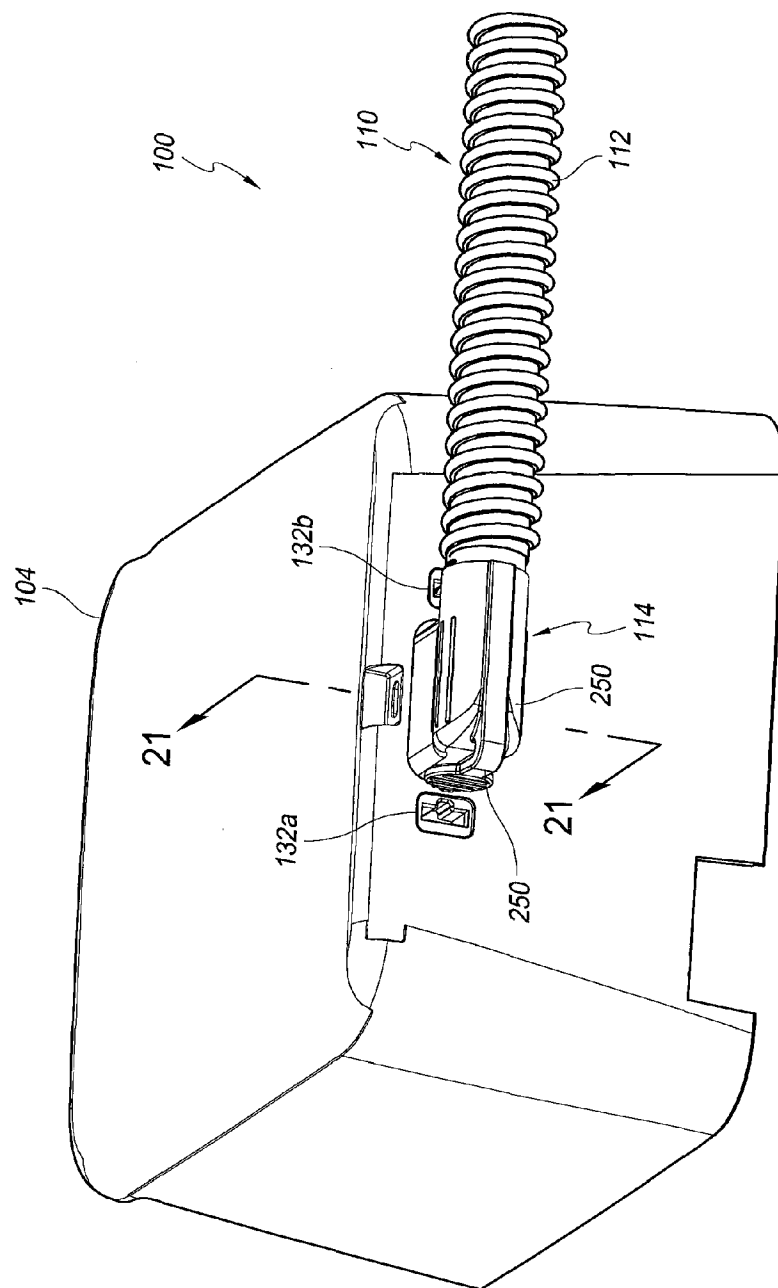


FIG. 19



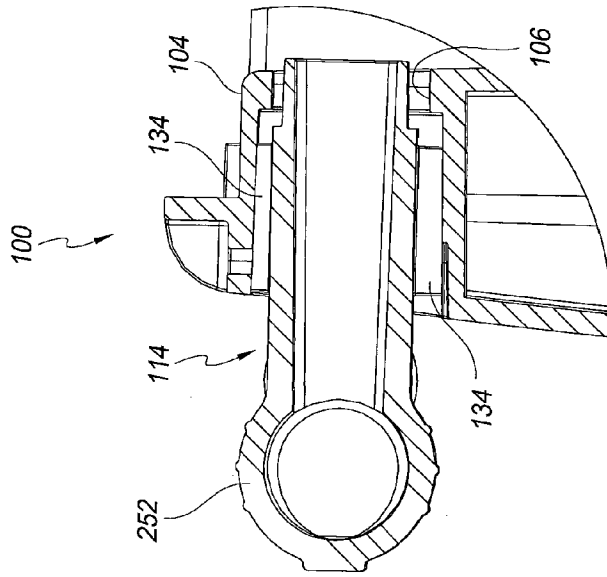


FIG. 21

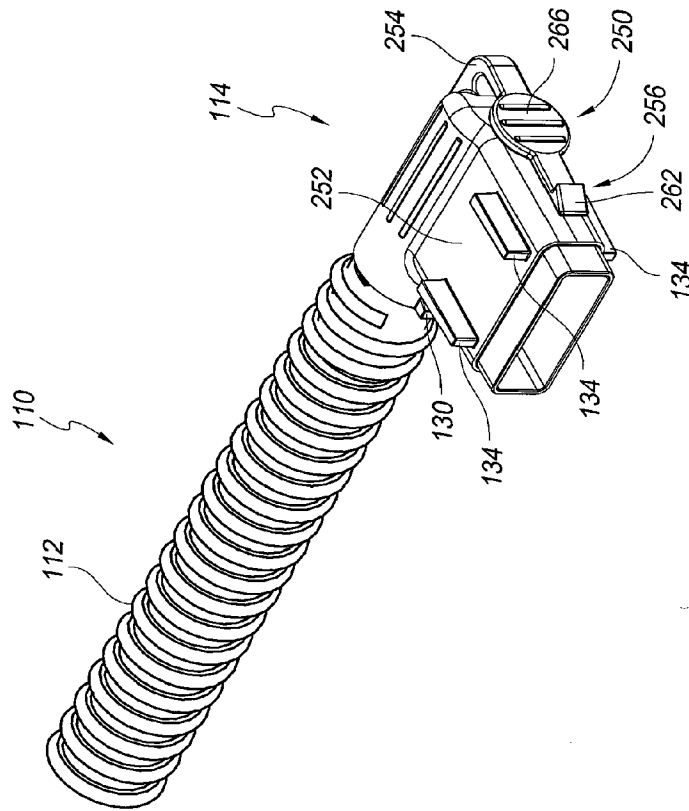


FIG. 20

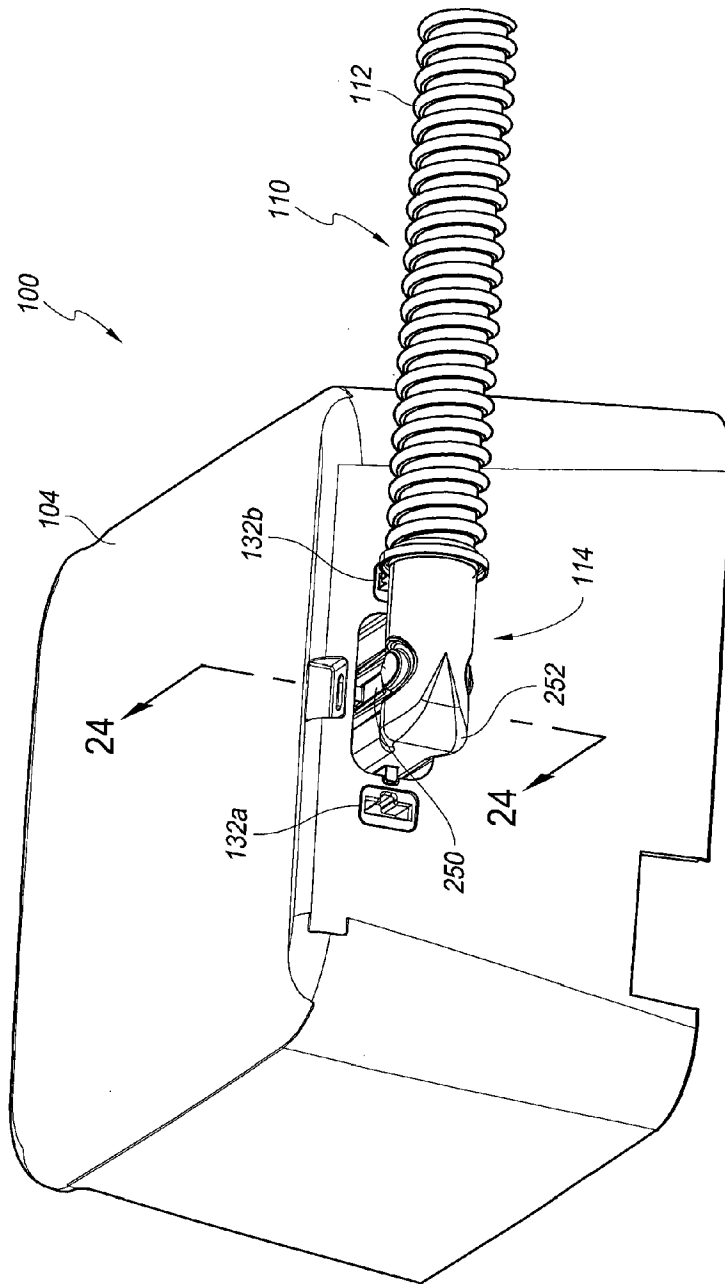
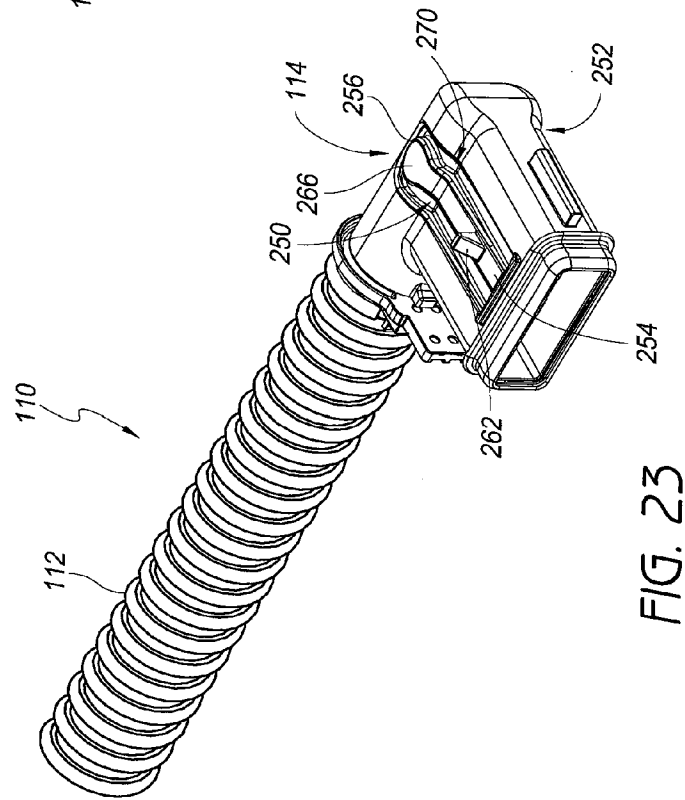
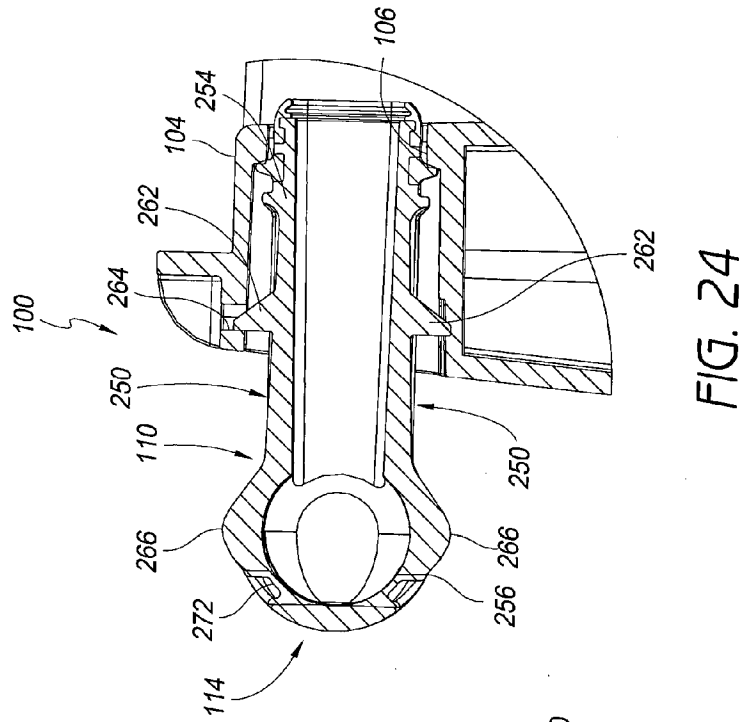


FIG. 22



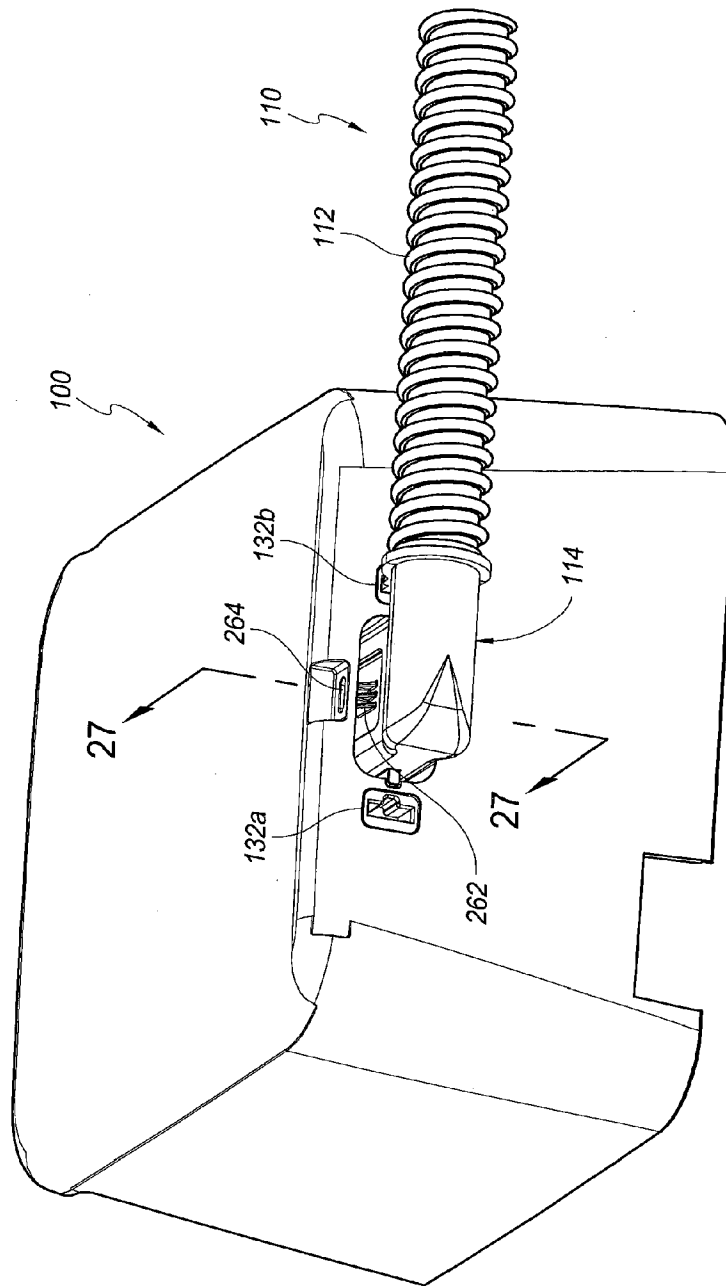


FIG. 25

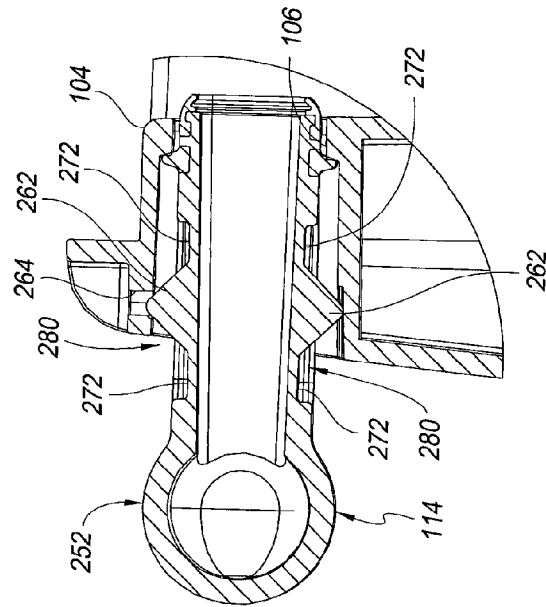


FIG. 27

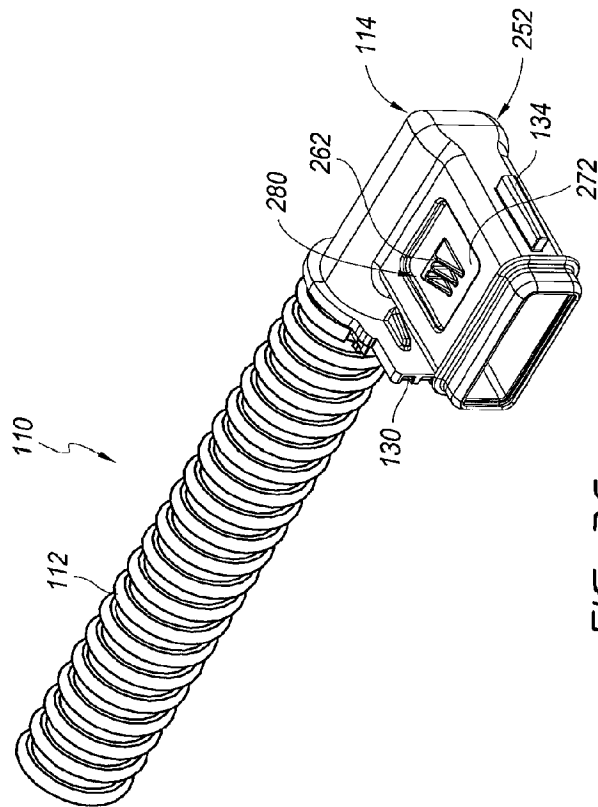


FIG. 26

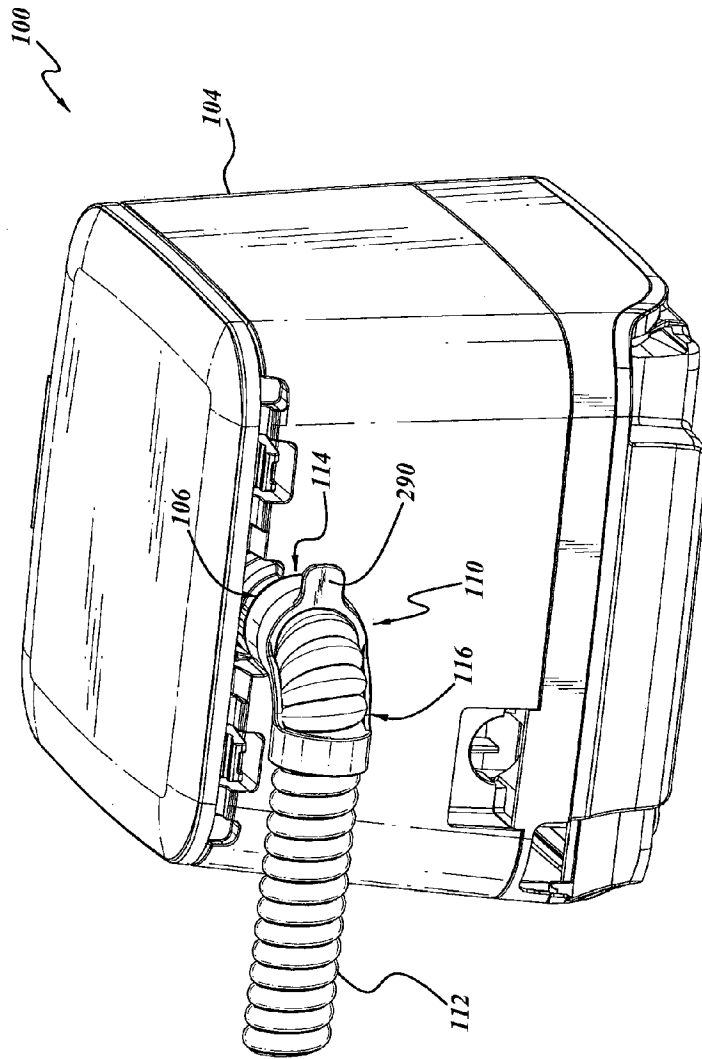


FIG. 28

