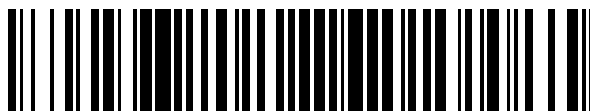


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 489**

51 Int. Cl.:

A61B 1/00 (2006.01) **A61B 1/267** (2006.01)

A61M 16/04 (2006.01)

A61B 1/012 (2006.01)

A61B 1/05 (2006.01)

A61B 1/06 (2006.01)

A61B 1/07 (2006.01)

A61B 1/12 (2006.01)

A61B 1/313 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

A61M 16/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2012 E 12727168 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2611356**

54 Título: **Tubo endobronquial**

30 Prioridad:

11.07.2011 US 201161506210 P

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

27.03.2015

73 Titular/es:

**ETVIEW LTD. (100.0%)
The Trendlines Building, Misgav Business Park,
M.P. Misgav
20174 Misgav, IL**

72 Inventor/es:

**DAHER, ELIAS y
SCHUH, MATTHIAS BENEDIKT**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 532 489 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

Tubo endobronquial.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a tubos para las vías aéreas superiores y en particular, a un tubo endobronquial con un sensor de imagen y una fuente de luz integrados.

10 Antecedentes de la invención

15 Los tubos respiratorios por ejemplo los tubos endobronquiales, los tubos endotraqueales, los tubos para traqueotomías se usan para ventilar al menos una porción del sistema respiratorio o de los pulmones de un individuo. Tales tubos respiratorios pueden insertarse de numerosas maneras mediante una aproximación no invasiva a través de un orificio o cavidad tal como la cavidad oral o nasal. Alternativamente tales tubos pueden introducirse en un cuerpo mediante una incisión externa mínimamente invasiva que crea un puerto para la inserción del tubo, por ejemplo, a través de la tráquea en un procedimiento de traqueotomía.

20 Tales tubos respiratorios pueden proporcionarse como tubos de doble lumen, o tubos de lumen individual para ventilar selectivamente una porción del sistema respiratorio. Por ejemplo, los tubos endobronquiales, ya sean, tubos de doble lumen o tubos de lumen individual pueden utilizarse para procedimientos de ventilación de un pulmón o para la ventilación selectiva del pulmón del bronquio izquierdo o derecho, durante los procedimientos de ventilación de un pulmón.

25 Con el propósito de realizar los procedimientos de ventilación de un pulmón sin complicaciones, la posición del tubo respiratorio debe colocarse dentro de ya sea el bronquio izquierdo o el derecho y la tráquea debe monitorearse detenidamente o al menos confirmarse antes de iniciar un procedimiento. Varias tecnologías se disponen para confirmar la colocación del tubo, por ejemplo la capnografía, la auscultación, el broncoscopio y los rayos x.

30 Sin embargo, estos procedimientos toman tiempo, técnica y habilidad para realizarse y por tanto no es factible monitorear continuamente la colocación del tubo. Particularmente, cuando el individuo se mueve durante un procedimiento, la ubicación del tubo puede cambiar y conducir a un desplazamiento potencialmente peligroso del tubo y al posible sofocamiento del individuo o a una ventilación inapropiada del paciente, por ejemplo la no ventilación de la porción correcta del sistema respiratorio.

35 La verificación por medio de un broncoscopio es actualmente el estándar de oro, pero ninguna de las técnicas de confirmación mencionadas proporciona un monitoreo continuo de la carina o proporciona un correcto posicionamiento del tubo. Adicionalmente, los inconvenientes con respecto al diseño y la sensibilidad del broncoscopio, caen sobre su proceso de limpieza elaborado y con frecuencia ineficiente y costoso, que puede conducir a infecciones cruzadas entre los individuos. Un ejemplo de esto se explica en la US 2010/113916.

40 La WO2008103448 es un dispositivo que tiene un lumen traqueal y un lumen esofágico, donde una apertura del lumen traqueal se ubica en un extremo distal del dispositivo. Las aperturas del lumen esofágico se ubican entre un globo distal y un globo proximal. Un dispositivo de visualización, por ejemplo, un dispositivo de imagen digital, se ubica parcialmente entre los globos. Un dispositivo de iluminación se ubica próximo al dispositivo de visualización, de manera que el dispositivo de iluminación proporciona la luz visible y la luz infrarroja apropiadas para el dispositivo de visualización. El dispositivo para las vías aéreas permite al operador monitorear la posición del dispositivo para las vías aéreas ya que se utiliza para permitir la visualización interna de la colocación de las vías aéreas y el monitoreo en curso del posicionamiento del dispositivo.

45 La WO2012091859 describe sistemas y métodos que utilizan un tubo multilumen con un aparato de visualización integral, tal como una cámara. El sistema de tubo traqueal multilumen puede incluir un aparato de cámara que se posiciona para facilitar la intubación del bronquio izquierdo o derecho. Adicionalmente, el aparato de cámara puede ser un ensamble unitario que funciona para sostener y posicionar la cámara con relación al tubo y proporciona un perfil aceptable para una cómoda intubación. El aparato de cámara puede incluir componentes adicionales, tales como fuentes de luz integral y dispositivos de enjuague o limpieza para eliminar cualquier acumulación de la cámara o de los componentes ópticos.

50 Resumen de la invención

60 Existe una necesidad no cubierta, y sería extremadamente útil tener un tubo endobronquial capaz de inspeccionar continua y discretamente la ubicación e implantación del tubo endobronquial con relación a la carina traqueal.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un tubo endobronquial como se expone en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

5 La presente invención supera las deficiencias de fondo ya que proporciona un tubo endobronquial que tiene un sensor de imagen integrado y una fuente de luz correspondiente.

10 Una modalidad preferida de la presente invención proporciona un agente de inhalación u otro gas médico, y ventilación segura a un tubo respiratorio, y un tubo endobronquial, diseñados para la inserción oral o nasal mediante la tráquea y hacia dentro de un pulmón para mantener la permeabilidad de las vías aéreas y/o el suministro de un analgésico.

15 Más preferentemente el tubo endobronquial de la presente invención puede hacerse de materiales de grado médico que incluyen por ejemplo, pero no se limitan al plástico, caucho, polímeros o silicona o materiales similares a los conocidos en la técnica.

Más preferentemente el tubo endobronquial de la presente invención proporciona para un monitoreo continuo de la carina traqueal (en este, "TC"), que permite a un usuario, médico, enfermera, o cuidador, verificar la colocación correcta del tubo endobronquial.

20 El tubo endobronquial incluye un sensor de imagen integrado, opcional y preferentemente en la forma de cámara CCD o CMOS que se proporciona para visualizar la carina para confirmar la correcta colocación del tubo dentro de la tráquea y del bronquio, que asegura la ventilación correcta durante los procedimientos que incluyen, por ejemplo, pero no se limitan a, la ventilación de un pulmón.

25 La cámara integrada y la fuente de luz proporcionan una verificación continua de la colocación correcta del tubo endobronquial. La continua verificación de la colocación da al cuidador la oportunidad de detectar cualquier situación peligrosa, por ejemplo un desplazamiento del manguito, que proporciona suficiente tiempo para reaccionar a la situación según sea necesario. Por otra parte puede observarse la acumulación de sangre y secreción o cualquier otro incidente inesperado durante la cirugía, lo cual puede provocar riesgo al paciente.

30 La presente invención proporciona un tubo endobronquial con un sensor de imagen integrado, que incluye, por ejemplo, pero no se limita a, una cámara CCD o CMOS, con una fuente de luz correspondiente, que incluye, por ejemplo, pero no se limita a, un Diodo Emisor de Luz ("LED") mientras que optimiza la permeabilidad del lumen para el funcionamiento satisfactorio de ambas vías respiratorias a través del tubo. El sensor de imagen y la fuente de luz correspondientes se proporcionan en un lumen dedicado a lo largo de la longitud del tubo endobronquial. El sensor de imagen se proporciona adicionalmente con una tobera de limpieza para asegurar un campo abierto de vista distal al sensor de imagen. La longitud del lumen sensor de imagen dedicado se proporciona en paralelo con la longitud del lumen traqueal, en este, ambos el lumen traqueal y el lumen sensor de imagen tienen esencialmente la misma longitud. Opcionalmente la longitud del sensor de imagen dedicado puede proporcionarse de acuerdo con la longitud del lumen bronquial.

40 Opcionalmente el tubo endobronquial puede proporcionarse con dos lúmenes sensores de la imagen dedicados. Opcionalmente un primer lumen con sensor de imagen dedicado se proporciona de acuerdo con la longitud del lumen traqueal y un segundo lumen con sensor de imagen dedicado se proporciona de acuerdo con la longitud del lumen bronquial.

45 La presente invención proporciona para un tubo endobronquial un sensor de imagen integrado y una fuente de luz que proporciona una vista continua y despejada e iluminación de la carina, el bronquio izquierdo, el bronquio derecho, el manguito bronquial y las bifurcaciones bronquiales, dentro de un campo de vista individual.

50 La presente invención proporciona para utilizarse al menos uno o más manguitos bronquiales. Opcionalmente al menos dos o más manguitos bronquiales pueden utilizarse para proporcionar un sellado satisfactorio del bronquio.

55 Opcionalmente el manguito bronquial puede proporcionarse variando las formas de manera que se ajuste mejor al bronquio lo que incluye, por ejemplo, pero no se limita a forma esférica, elíptica, helicoidal, de reloj de arena, trapezoidal, o similares.

Opcionalmente diferentes manguitos bronquiales se configuran y modelan de acuerdo con la anatomía y ubicación de colocación, por ejemplo la anatomía que se basa en la configuración de un manguito para la colocación del bronquio izquierdo y la colocación del bronquio derecho.

60 Dentro del contexto de esta solicitud, el término tubo endobronquial puede usarse de forma intercambiable con cualquier tubo traqueobronquial, tubo de doble lumen, tubo endobronquial de doble lumen, tubo endotraqueal de doble lumen,

para referirse conjuntamente a un tubo y/o catéter utilizados para ventilar selectivamente un individuo mediante ambos pulmones, uno de los pulmones o una porción de uno o ambos pulmones.

5 Opcionalmente, dicha tobera de limpieza se proporciona con un diámetro desde 0.1 mm a 2 mm.

Opcionalmente, dicha tobera de limpieza se proporciona con un diámetro de 0.6 mm.

10 Opcionalmente, dicho lumen de limpieza se proporciona con dos o más toberas de limpieza alrededor de cada lado de dicho sensor de imagen.

Opcionalmente, dichas dos o más toberas de limpieza cooperan entre sí. Dicho lumen de limpieza proporciona succión o purgado del campo de visión del sensor de imagen.

15 Dicho lumen con sensor de imagen dedicado se dispone dentro de la pared de dicho tubo alrededor de una porción anterior o posterior entre dichos primer y segundo lúmenes.

Opcionalmente, el segundo lumen comprende un segundo sensor de imagen que proporciona una imagen del bronquio derecho o del bronquio izquierdo.

20 Opcionalmente el sensor de imagen puede ser un sensor de imagen CCD o un sensor de imagen CMOS.

El primer lumen comprende adicionalmente una fuente de luz dispuesta proximal al extremo distal de dicho primer lumen y adyacente al sensor de imagen.

25 Opcionalmente, la fuente de luz puede seleccionarse del grupo que consiste de un LED, fibra óptica, guía de onda, guía de luz, y cualquier combinación de estas.

El sensor de imagen puede disponerse dentro de un canal dedicado incorporado dentro de una pared del primer lumen.

30 Más preferentemente el sensor de imagen puede asociarse con un dispositivo auxiliar que incluye, por ejemplo, pero no se limita a, una visualización y suministro de electricidad en el extremo proximal del tubo preferentemente alrededor del primer lumen, a través de un conector individual dedicado que incluye, por ejemplo, pero no se limita a, un conector USB.

35 Opcionalmente el tubo endotraqueal puede adaptarse para la inserción no invasiva a través de la cavidad oral o de la cavidad nasal.

Opcionalmente el tubo endotraqueal puede adaptarse para la inserción a través de una incisión o puerto externo.

40 Opcionalmente el tubo endotraqueal puede adaptarse para la inserción a través de un procedimiento quirúrgico u otro procedimiento invasivo.

45 A menos que se especifique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en esta tienen el mismo significado que el conocido comúnmente por un experto en la técnica a la que pertenece esta invención. Los materiales, métodos y ejemplos proporcionados en la presente descripción son sólo ilustrativos y no pretenden ser limitantes.

Breve descripción de las figuras

50 La invención se describe en la presente, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos acompañantes. Con referencia específica ahora a los dibujos en detalle, se destaca que los particulares mostrados son en forma de ejemplo y para propósitos de discusión ilustrativa de las modalidades preferidas de la presente invención solamente, y se presentan solo para proporcionar lo que se cree es la descripción más útil y fácilmente entendible de los principios y aspectos conceptuales de la invención. Con respecto a esto, no se hace ningún intento para mostrar los detalles estructurales de la invención en más detalle del que es necesario para un entendimiento fundamental de la invención, la descripción tomada con los dibujos que hace evidente para los expertos en la técnica cómo las varias formas de la invención se pueden incorporar en la práctica. En los dibujos:

60 Las Figuras 1A-B muestran ilustraciones esquemáticas de un tubo endobronquial ilustrativo de acuerdo con una modalidad opcional de la presente invención; la Figura 1A muestra el tubo endobronquial dentro del bronquio derecho; la Figura 1B muestra el tubo endobronquial dentro del bronquio izquierdo;

La Figura 2 muestra una vista transversal esquemática de la carina traqueal tal como se ve desde el tubo endobronquial de acuerdo con una modalidad opcional de la presente invención;

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de un tubo endobronquial ilustrativo de acuerdo con una modalidad opcional de la presente invención;

La Figura 4A muestra una vista en perspectiva de un tubo endobronquial ilustrativo de acuerdo con una modalidad opcional de la presente invención;

5 La Figura 4B muestra una vista en primer plano del punto de salida de la muesca para el conector del sensor de imagen de acuerdo con la presente invención;

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de un tubo endobronquial ilustrativo de acuerdo con una modalidad opcional de la presente invención;

10 La Figura 6 muestra una vista en perspectiva del tubo endobronquial ilustrativo de acuerdo con una modalidad opcional de la presente invención, que representa la curvatura del tubo;

Las Figuras 7A-F muestran varias vistas en primer plano del extremo distal del tubo endobronquial de acuerdo con modalidades opcionales de la presente invención;

Las Figuras 8A-B muestran vistas transversales alrededor de diferentes porciones del tubo endobronquial de acuerdo con modalidades opcionales de la presente invención; y

15 La Figura 9 muestra una vista en primer plano del sensor de imagen con fuente de luz integrada dentro de un lumen dedicado dispuesto dentro de la pared del tubo endobronquial de acuerdo con una modalidad opcional de la presente invención.

20 Descripción de las modalidades preferidas

Los principios y la operación de la presente invención pueden entenderse mejor con referencia a los dibujos y la descripción acompañante. Las siguientes etiquetas de referencia que se listan debajo se usan a través de los dibujos para referirse a objetos que tienen funciones similares, que significa, una representación u objetivo.

- 25 10 Estilete;
12 Conector Y;
14 Tapa para balancear el aire;
20 Ensamble conector del tubo endobronquial;
22 Extremo proximal conector del tubo endobronquial;
- 30 24 Porción conectora del lumen traqueal;
26 Porción conectora del lumen bronquial;
28 Extremo distal conector del tubo endobronquial;
50 Sistema del tubo endobronquial;
100 Tubo endobronquial;
- 35 101 Vista transversal;
102 Extremo proximal del tubo;
104 Extremo distal del tubo;
104a Curvatura distal;
106 Porción medial del tubo;
- 40 106a Curvatura medial;
108 Partición de línea media;
110 Lumen traqueal;
111 Conector del lumen traqueal;
112 Manguito traqueal;
- 45 112n Muesca del manguito traqueal;
114 Extremo distal del lumen traqueal;
116 Extremo proximal del lumen traqueal;
118 Conector del manguito traqueal;
120 Lumen bronquial;
- 50 122 Manguito bronquial;
124 Extremo distal del lumen bronquial;
126 Extremo proximal del lumen bronquial;
128 Conector del manguito bronquial;
130 Conector del tubo de inyección;
- 55 150 Sensor de imagen con iluminación integrada;
150c Sensor de imagen;
150l Fuente de iluminación;
150L Lumen sensor de imagen
- 60 152 Muesca del sensor de imagen;
154 Conductor del sensor de imagen;
156 Tobera de limpieza del sensor de imagen;
158 Conector del sensor de imagen;
160 Lumen de limpieza;

TR Tráquea;
 TC Carina traqueal;
 BR Bronquio derecho;
 BL Bronquio izquierdo.

- 5 La Figura 1A muestra una ilustración esquemática de un tubo endobronquial ilustrativo 100 de acuerdo con una modalidad óptica de la presente invención colocada dentro del bronquio derecho (BR). La Figura 1B muestra una ilustración esquemática de un tubo endobronquial 100 dentro del bronquio izquierdo (LB).
- 10 El tubo endobronquial 100 es un tubo de lumen dual que comprende un primer lumen traqueal 110 y un segundo lumen bronquial 120. Más preferentemente una partición de línea media 108 define el lumen individual en un lumen traqueal 110 y un lumen bronquial 120. El lumen traqueal 110, más preferentemente, termina dentro de la tráquea mientras que el lumen bronquial 120 termina dentro del bronquio, izquierdo o derecho. En este el lumen traqueal 110 y el lumen bronquial 120 se configuran para tener diferentes longitudes, en donde el lumen bronquial 120 se extiende y pasa y/o se extiende distalmente hacia el lumen traqueal 110.
- 15 Cada lumen comprende un manguito inflable respectivamente, el manguito traqueal 112 y el manguito bronquial 122. El tubo 100 se coloca de manera que el lumen traqueal 110 se coloque dentro de la tráquea mediante un manguito 112 proximalmente, sobre la carina traqueal. La carina traqueal puede visualizarse continuamente con un sensor de imagen y una fuente de luz 150. Opcionalmente el sensor de imagen y la fuente de luz 150 pueden integrarse dentro del lumen traqueal 110 alrededor de su extremo distal 114. El sensor de imagen y la fuente de luz 150 se integran dentro de un canal dedicado o lumen periférico 150L dentro de una pared del lumen traqueal 110. Más preferentemente el sensor de imagen 150 proporciona una vista transversal 101, que se muestra en la Figura 2.
- 20 Más preferentemente el sensor de imagen y la fuente de luz 150 se proporcionan en la forma de al menos uno o más diodos emisores de luz ('LED') 1501 y el sensor de imagen 150c que incluye, por ejemplo, pero no se limita a, un CCD o CMOS, (Figura 9) que proporciona una vista 101 que muestra el estado del bronquio, Figura 2.
- 25 La Figura 2 muestra una vista transversal esquemática de la carina traqueal tal como se visualiza desde el tubo endobronquial 100, que se proporciona por el sensor de imagen y la fuente de luz 150, que permite la visualización del manguito bronquial 122 que se dispone dentro del bronquio izquierdo BL, la permeabilidad del bronquio izquierdo, la permeabilidad del bronquio derecho, la carina traqueal, la bifurcación bronquial, en un campo de vista individual 101. Opcionalmente una vista similar puede proporcionarse con un sensor de imagen 150 cuando el tubo 100 se dispone con el bronquio derecho BR tal como se muestra en la Figura 1A.
- 30 La Figura 3 muestra un sistema de tubo endobronquial de doble lumen 50 que comprende un tubo endobronquial 100 y varios dispositivos auxiliares opcionales que pueden usarse junto con y/o facilitar el uso del tubo 100.
- 35 Opcionalmente los dispositivos auxiliares pueden por ejemplo incluir pero no se limitan al estilete 10, conectores Y 12, tapas para balancear el aire 14, y un ensamble conector para tubo endobronquial 20, o un dispositivo adjunto similar utilizado para facilitar el uso del tubo 100 tal como se conoce en la técnica.
- 40 El estilete 10 se utiliza más preferentemente para facilitar la colocación del tubo 100, tal como se conoce y acepta en la técnica.
- 45 El conector Y 12 puede proporcionarse preferentemente para conectar simultáneamente ambos lúmenes del tubo de doble lumen 100 a una fuente de ventilación individual.
- 50 El ensamble conector del tubo endobronquial 20 se proporciona para conectarse individualmente al lumen traqueal 110 y al lumen bronquial 120. El ensamble conector 20 comprende un extremo proximal 22, un extremo distal 28, y las respectivas porción conectora para el lumen traqueal 24 y porción conectora para el lumen bronquial 26.
- 55 Más preferentemente se proporciona el extremo proximal 22 para conectar y/o de otra manera asociar el tubo 100 al extremo proximal 102 alrededor del lumen individual el lumen traqueal 110 y el lumen bronquial 120 para dispositivos auxiliares que incluye, por ejemplo, pero no se limita a, las fuentes de ventilación.
- Más preferentemente el extremo distal 24 se proporciona para un acoplamiento y/o de otra manera una asociación con el tubo 100.
- 60 La Figura 3 proporciona adicionalmente una vista en perspectiva de un tubo endobronquial de doble lumen preferido 100 que comprende un lumen traqueal 110 que tiene un extremo distal del lumen traqueal 114 y un lumen bronquial 120 que tiene un extremo distal del lumen bronquial 124.

- 5 El tubo 100 comprende adicionalmente un manguito traqueal 112, que se muestra en su estado expandido, que se proporciona para colocar de manera segura y/o sujetar el tubo 100 dentro de la tráquea mientras se ventilan los pulmones a través de lumen traqueal 110.
- 10 El tubo 100 comprende adicionalmente un manguito bronquial 122, que se muestra en su estado expandido y/o inflado, que se proporciona para colocar con seguridad y/o sujetar el tubo 100 dentro del bronquio, izquierdo o derecho. Más preferentemente se proporciona un manguito 122 para controlar selectivamente la ventilación hacia el arco bronquial en donde este se coloca (izquierda o derecha). Por ejemplo la ventilación hacia cualquiera, el bronquio izquierdo o el derecho puede bloquearse completamente de manera que permita un procedimiento en el pulmón respectivo (el derecho por ejemplo) mientras que permite la ventilación del otro pulmón (por ejemplo el izquierdo) mediante un lumen traqueal 110.
- 15 Más preferentemente el manguito traqueal 112 puede inflarse y/o desinflarse mediante un conector traqueal del manguito 118.
- Más preferentemente el manguito bronquial 122 puede inflarse y/o desinflarse mediante un conector bronquial del manguito 128.
- 20 Más preferentemente el conector del tubo de inyección 130 proporciona un punto de acceso hacia un lumen dedicado alrededor de cada tubo traqueal 110 y de cada tubo bronquial 120, preferentemente para la entrega de medicamentos, la succión de líquidos alrededor del extremo distal del lumen traqueal 114 y/o del extremo distal del lumen bronquial 124.
- 25 La Figura 4A proporciona una vista en perspectiva adicional del tubo endobronquial 100, que muestra un conector del sensor de imagen 158. Más preferentemente se proporciona un conector del sensor de imagen 158 en la forma de conector USB que proporciona ambos, imagen y suministro de energía al sensor de imagen 150 que se dispone en un lumen dedicado cerca del extremo distal 114. Opcional y preferentemente el sensor de imagen y la iluminación 150 pueden suministrarse para funcionar cuando se conectan a un visualizador y una fuente de energía (no se muestran) mediante un conector 158.
- 30 La Figura 4B proporciona una vista en primer plano que muestra la muesca del sensor de imagen 152 que se dispone alrededor del extremo proximal del lumen sensor de imagen 150L que proporciona un punto de salida para los cables de conducción del sensor de imagen 154, que se proporcionan más preferentemente para ambos, la transferencia de la imagen y el suministro de energía al sensor de imagen y a la fuente de iluminación 150.
- 35 La Figura 5 proporciona una vista en perspectiva adicional del tubo 100 que se proporciona desde un lado en la vista que muestra la separación del lumen traqueal 110 y el lumen bronquial 120 en el extremo distal 104 del tubo 100.
- 40 La Figura 6 proporciona una traza ilustrativa esquemática adicional del tubo 100 que muestra una vista en perspectiva del tubo 100 con el manguito bronquial 122 y el manguito traqueal 112 eliminados. La Figura 6A muestra la curvatura proporcionada en ambos, la sección médica 106 y el extremo distal 104 que define en este una curvatura media 106a y una curvatura distal 104a. Las curvaturas 104a y 106a se proporcionan de forma que el tubo 100 se ajuste dentro de la anatomía del tracto superior de las vías aéreas.
- 45 Más preferentemente la curvatura media 106a se proporciona para facilitar el acceso e introducir el tubo 100 dentro de la tráquea a través de la cavidad oral y de la faringe. Más preferentemente, la curvatura 106a, se proporciona con un ángulo desde alrededor de 100 grados hasta alrededor de 160 grados.
- 50 Más preferentemente la curvatura distal 104a se proporciona para facilitar el acceso e introducir el extremo distal 104 en uno de los bronquios, izquierdo o derecho. Opcional y preferentemente la curvatura distal 104a puede ser específica para los tubos endobronquiales individuales izquierdo o derecho. Opcionalmente la curvatura distal puede configurarse para tener desde alrededor de 25 grados hasta alrededor de 70 grados. Opcional y preferentemente alrededor de 35 grados como se muestra.
- 55 Opcionalmente la longitud del tubo 100 puede proporcionarse con una longitud desde alrededor de 200 mm hasta alrededor de 550 mm. Opcional y preferentemente la longitud del tubo 100 puede seleccionarse de acuerdo con la anatomía de un usuario.
- 60 Opcionalmente el tubo endobronquial 100 puede proporcionarse con diferentes medidas, longitudes, diámetros como se conoce y acepta en la técnica. Opcionalmente el tubo 100 puede proporcionarse con un calibre desde alrededor de 26 Fr hasta alrededor de 44 Fr. Por ejemplo, el diámetro externo del tubo 100 puede proporcionarse en varios calibres y/o medidas que incluyen, por ejemplo, pero no se limitan a, 28 Fr, 32 Fr, 35 Fr, 37 Fr, 39 Fr y 41 Fr, dentro del contexto de

esta aplicación las unidades 'Fr' se refieren al calibre del tubo 100 en las unidades en francés tal como es un término común de la técnica. Alternativamente el calibre y o la medida del tubo 100 pueden proporcionarse en las unidades SI de milímetros 'mm'. El tubo 100 de acuerdo con la presente invención puede proporcionarse con un diámetro externo de 9.3 mm, 10.7 mm, 11.7 mm, 13 mm y 13.7 mm.

5

Opcional y preferentemente la longitud y diámetro (que también se referencia como calibre) del tubo 100 pueden correlacionarse entre sí.

10

La Figura 7A muestra una vista en primer plano del extremo distal 104 del tubo 100 que se muestra en la Figura 6 que proporciona una vista en primer plano. La Figura 7A muestra adicionalmente una vista en primer plano de la curvatura 104a que muestra la separación del extremo distal 104 desde el lumen traqueal hacia la porción lateral del lumen bronquial 120.

15

Las Figuras 7A-E muestran varias vistas en primer plano del extremo distal 104 específicas a la curvatura 104a que muestran la separación y adelgazamiento del extremo distal 104 desde el lumen traqueal hacia la porción lateral del lumen bronquial 120.

20

Las Figuras 7D-E proporcionan vistas en primer plano adicionales del extremo distal del lumen del sensor de imagen 150L y de la tobera de limpieza 156, que se proporcionan más preferentemente para limpiar el sensor de imagen. Opcional y preferentemente la tobera de limpieza 156 se proporciona con una abertura que tiene un diámetro desde alrededor de 0.1 mm hasta alrededor de 2 mm. Opcional y preferentemente la tobera de limpieza 156 puede proporcionarse con un diámetro de alrededor de 0.6 mm.

25

El sensor de imagen 150 se proporciona en un lumen dedicado 150L que abarca la longitud del tubo 100. El lumen 150 se dispone entre el lumen traqueal 110 y el lumen bronquial 120.

El extremo distal del lumen 150L se proporciona para visualizar la carina y el manguito bronquial 122, por ejemplo como se muestra en la Figura 2.

30

Más preferentemente el diámetro del lumen del sensor de imagen 150L es variable a lo largo de la longitud del tubo 100. Más preferentemente el lumen del sensor de imagen 150 es más pequeño en el extremo proximal 102 y mayor en el extremo distal 104. Opcional y preferentemente en el extremo proximal 102 el lumen sensor 150L se configura para tener una sección transversal elíptica. Opcional y preferentemente se configura un extremo distal del lumen sensor 150L para tener una sección transversal circular.

35

Junto con el lumen sensor de imagen 150L está un lumen de limpieza dedicado 160 que tiene un extremo distal que define una tobera de limpieza 156, como se muestra, que se proporciona para la limpieza del sensor de imagen 150 alrededor de su extremo distal. Una tobera de limpieza 156 se proporciona con una curvatura y/o ángulo de manera que dirige la solución de limpieza, fluido, gas o fluidos corrientes similares hacia y/o fuera del sensor de imagen integrado 150 y más preferentemente del sensor de imagen 150c. Por ejemplo el lumen de limpieza 160 puede utilizarse para aclarar las flemas u obstrucciones biológicas similares desde el frente del sensor de imagen integrado 150 con enjuagues con un fluido corriente, por ejemplo un líquido o gas, desde el extremo proximal del lumen 160 a través de su extremo distal en la formación de la tobera de limpieza 156. El lumen de limpieza 160 puede usarse para aclarar el campo de vista del sensor de imagen integrado 150 mediante la aplicación de una succión en este que succiona en frente del campo de vista para mantenerlo limpio.

40

La Figura 7F muestra una vista en primer plano de la tobera de limpieza 156 dirigida hacia el sensor de imagen 150 alrededor del extremo distal de lumen 150L. La tobera de limpieza 156 se configura de manera que se proporciona para mantener un campo de vista abierto de la carina traqueal para el sensor de imágenes integradas 150.

50

El extremo distal del lumen de limpieza 160 se curva de manera que el extremo distal se dirige hacia el extremo distal del lumen sensor de imagen 150L que se proporciona en este para formar al menos una o más toberas de limpieza 156 que se dirige hacia el sensor de imagen 150, por ejemplo como se muestra en la Figura 7E.

55

Opcionalmente se puede proporcionar un tubo 100 con al menos dos o más lúmenes de limpieza 160. Opcionalmente un primer lumen de limpieza puede proporcionarse para enjuagar obstrucciones biológicas mientras un segundo lumen de limpieza puede proporcionarse para succionar las obstrucciones biológicas lejos del extremo distal 114. Opcionalmente una pluralidad de lúmenes de limpieza 160 pueden disponerse en lados opuestos del sensor de imagen integrado 150. Opcionalmente una pluralidad de lúmenes de limpieza 160 pueden configurarse para cooperar entre sí, por ejemplo un primer lumen enjuagaría las obstrucciones biológicas hacia un segundo lumen de limpieza donde la obstrucción se elimina mediante la succión. Opcionalmente al menos dos o más lúmenes de limpieza pueden utilizarse convenientemente para cualquiera, la succión o el enjuague de las obstrucciones distales al sensor de imágenes

60

integrado 150, en este más preferentemente para asegurar un campo de vista abierto. Opcionalmente una pluralidad de lúmenes de limpieza puede proporcionarse con diferentes diámetros y/o medidas.

5 La Figura 8A muestra una vista transversal del tubo 100 alrededor de su extremo proximal 102 que tiene un lumen traqueal 110 y un lumen bronquial 120 definidos en cualquier lado de una partición de línea media 108. Más preferentemente el tubo 100 comprende una pluralidad de lúmenes periféricos dispuestos internamente y/o dentro de las paredes del tubo 100. Más preferentemente una pluralidad de lúmenes periféricos puede disponerse alrededor de la circunferencia del tubo 100 y abarcar esencialmente la longitud del tubo 100, alrededor del lumen traqueal 110 y/o del lumen bronquial 120. Opcional y preferentemente el lumen periférico puede por ejemplo incluir pero no limitarse a un lumen de succión, un lumen para inflar el manguito, un lumen electrónico, un lumen sensor de imagen, un lumen de limpieza, un lumen de tubo de inyección, o similares.

15 El tubo 100 incluye un lumen dedicado 150L que se proporciona para un sensor de imagen y una fuente de iluminación integrada 150. Más preferentemente el lumen 150L se proporciona para alojar el sensor de imagen 150 en su extremo distal (Figura 7E-F) y para alojar los conductos del sensor de imagen por ejemplo en la forma de un cable 154, que se dispone a lo largo de la longitud del lumen 150L, y una muesca del sensor de imagen 152 se dispone cerca del extremo proximal de lumen 150L que permite al conductor del sensor de imagen 154 y al conector 158 disponerse de manera externa al tubo 100.

20 Opcional y preferentemente el lumen 150L se dispone alrededor de la porción anterior del tubo 100 alrededor de la mitad de la sección transversal del tubo 100. Más preferentemente el lumen 150L se dispone anterior a la partición 108. Opcionalmente el lumen 150L puede disponerse alrededor de la porción posterior del tubo 100 en este posterior a la partición 108.

25 Más preferentemente en ambos lados del lumen 150L se dedican lúmenes que corren a lo largo de la longitud del tubo 100 y más preferentemente que corren en paralelo con el lumen 150L. Opcional y preferentemente al menos uno o más lúmenes se proporcionan como lúmenes de limpieza dedicados 160. Opcionalmente ambos lúmenes que son adyacentes al lumen pueden ser lúmenes de limpieza dedicados 160.

30 Más preferentemente la pared del tubo comprende adicionalmente los lúmenes 112L y 122L respectivamente que corresponden al lumen traqueal 110 y al lumen bronquial 120. Opcional y preferentemente los lúmenes 112L y 122L se proporcionan para inflar y/o desinflar los manguitos 112 y 122 respectivamente.

35 La Figura 8B muestra la misma imagen como en la Figura 8A sin embargo se muestra la sección transversal cerca del extremo distal del lumen traqueal 114 del tubo 110. Más preferentemente en el extremo distal del lumen traqueal 114 se proporciona el lumen sensor de imagen 150L con un lumen que tiene un radio más grande que aquel que se proporciona en el extremo proximal 102 como se muestra en la Figura 8A. Más preferentemente el tubo 100 se expande alrededor del extremo distal 104 y el lumen 150L para acomodar el sensor de imagen integrado 150. Opcionalmente el lumen sensor de imagen 150 alrededor de la superficie externa del tubo 110 se amplía y/o expande de 1.5 mm a 5 mm desde el extremo distal 114 del lumen traqueal 110.

Opcionalmente el lumen sensor de imagen dedicado 150L se proporciona con una muesca 150n que se dispone 22.5 mm desde el extremo proximal 102 del tubo 100 y una muesca de salida que tiene un diámetro de alrededor 1.5 mm.

45 La Figura 9 muestra una vista ascendente en primer plano del sensor de imagen integrado 150 dentro de los lúmenes electrónicos dedicados 150L que se disponen dentro de la pared del tubo endobronquial 100, que muestra un sensor de imagen 150c opcional y preferentemente que se proporciona en forma de un CCD o un CMOS o similares, y una fuente de iluminación 1501 más preferentemente que se proporciona en la forma de al menos uno y más preferentemente al menos dos o más LED, como se muestra.

50 Mientras que la invención se ilustra primariamente con referencia a un tubo endobronquial del bronquio izquierdo, se apreciará que la presente invención no se limita a un tubo endobronquial del bronquio izquierdo donde la inventiva y los nuevos aspectos cubren igualmente un tubo endobronquial del bronquio derecho.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un tubo endobronquial (100) que comprende al menos dos lúmenes de diferentes longitudes para asociarse selectivamente con un paciente alrededor de al menos dos localizaciones con relación a la carina traqueal, dicho tubo que comprende:
- 10 a. un primer lumen (110) que tiene un extremo distal abierto adaptado para asociarse de manera proximal con la carina dentro de la tráquea, con un primer manguito inflable (112);
- 15 b. un segundo lumen (120) que tiene un extremo distal abierto adaptado para extenderse distalmente, pasar la carina y asociarse dentro de una de las rama bronquial izquierda y rama bronquial derecha con un segundo manguito inflable (122); y
- 20 c. un lumen con sensor de imagen dedicado (150L) que abarca la longitud de dicho primer lumen, localizado dentro de una pared de dicho tubo entre dicho primer lumen y dicho segundo lumen, el lumen con sensor de imagen dedicado que comprende un sensor de imagen (150) y una fuente de iluminación (150) dispuesta adyacente al extremo distal (114) de dicho primer lumen, y configurada para proporcionar una imagen de la bifurcación traqueal de la carina traqueal, las aberturas de la rama bronquial izquierda, y la abertura de la rama bronquial derecha;
- 25 **caracterizado porque**
- d. al menos un lumen de limpieza dedicado (160) dispuesto paralelo con dicho lumen con sensor de imagen dedicado (150L) a lo largo de la longitud de dicho tubo endobronquial (100), dispuesto dentro de dicha pared de dicho tubo entre dicho primer lumen y dicho segundo lumen, y en donde dicho lumen de limpieza se curva en el extremo distal para conformar una tobera de limpieza (156), de manera que el extremo distal de dicho lumen de limpieza se dirige hacia el extremo distal del lumen del sensor de imagen (150L).
- 30 2. El tubo de la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha tobera de limpieza (156) se proporciona con un diámetro desde 0.1 mm a 2 mm.
- 35 3. El tubo de la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicha tobera de limpieza (156) se proporciona con un diámetro de 0.6 mm.
- 40 4. El tubo de la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho lumen de limpieza (160) se proporciona con dos o más toberas de limpieza (156) alrededor de cada lado de dicho sensor de imagen (150).
- 45 5. El tubo de la reivindicación 4, **caracterizado porque** dichas dos o más toberas de limpieza (156) cooperan entre sí.
- 50 6. El tubo de la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho lumen de limpieza (160) proporciona succión o purgado del campo de visión del sensor de imagen.
- 55 7. El tubo endobronquial de la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho segundo lumen (120) comprende un segundo sensor de imagen (150) que proporciona una imagen del bronquio derecho o del bronquio izquierdo.
8. El tubo endobronquial de la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho sensor de imagen (150) es un sensor de imagen CCD o sensor de imagen CMOS.
9. El tubo endobronquial de la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha fuente de luz (150) se selecciona del grupo que consiste de un LED, fibra óptica, guía de onda, guía de luz, y cualquier combinación de estas.
10. El tubo endobronquial de la reivindicación 1, adaptado para la inserción no invasiva a través de la cavidad oral o cavidad nasal.
11. El tubo endobronquial de la reivindicación 1, adaptado para la inserción a través de una incisión o puerto exterior.
12. El tubo endobronquial de la reivindicación 1, adaptado para la inserción a través de una cirugía u otro procedimiento invasivo.

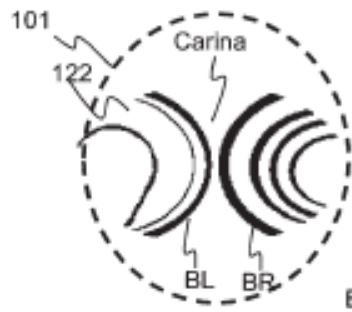


Figura 2

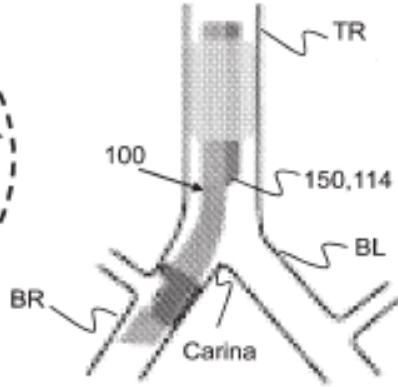


Figura 1A

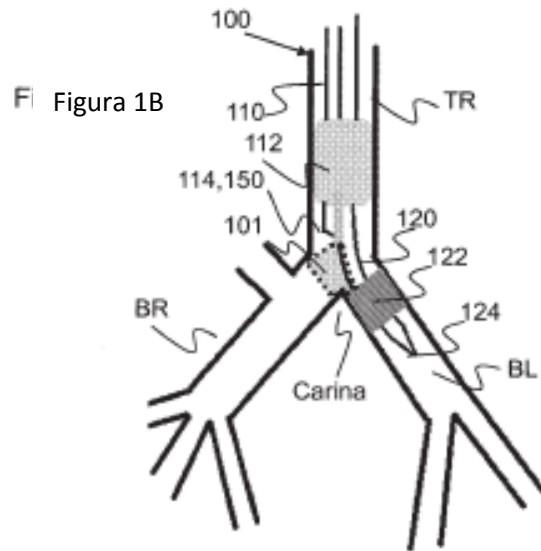


Figura 1B

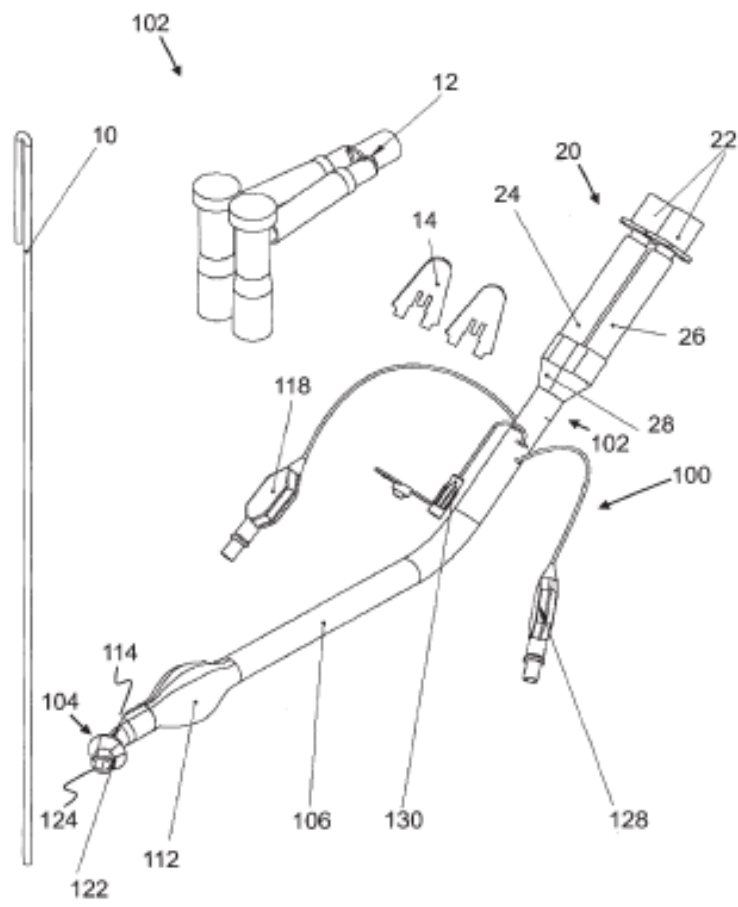


Figura 3

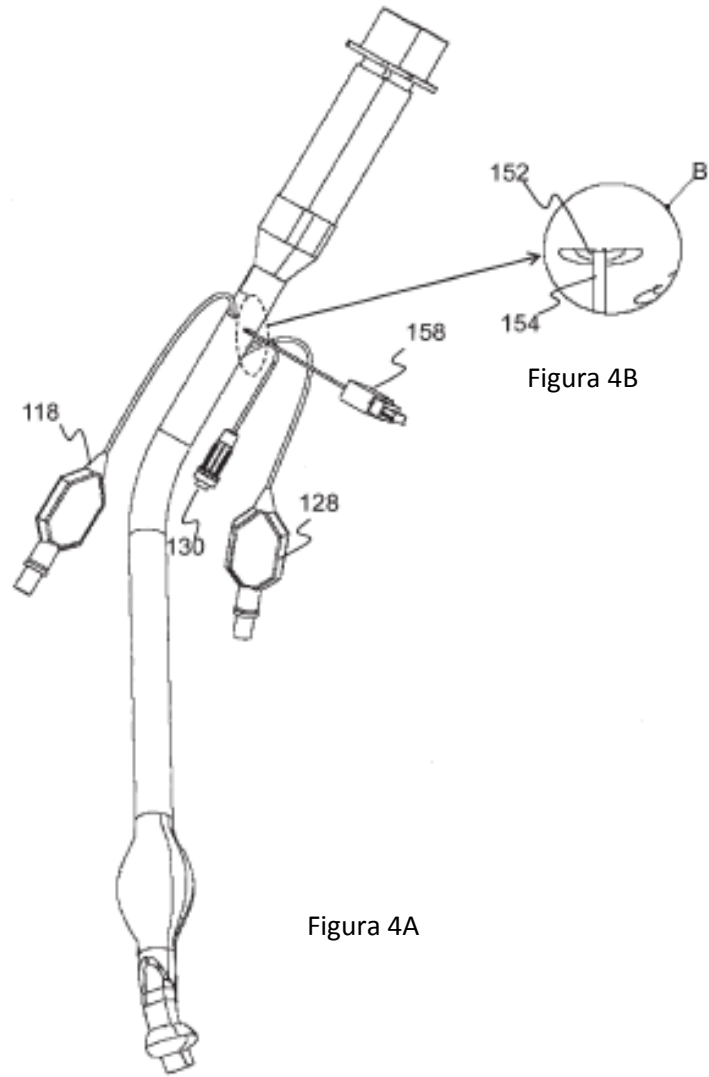


Figura 4A

Figura 4B

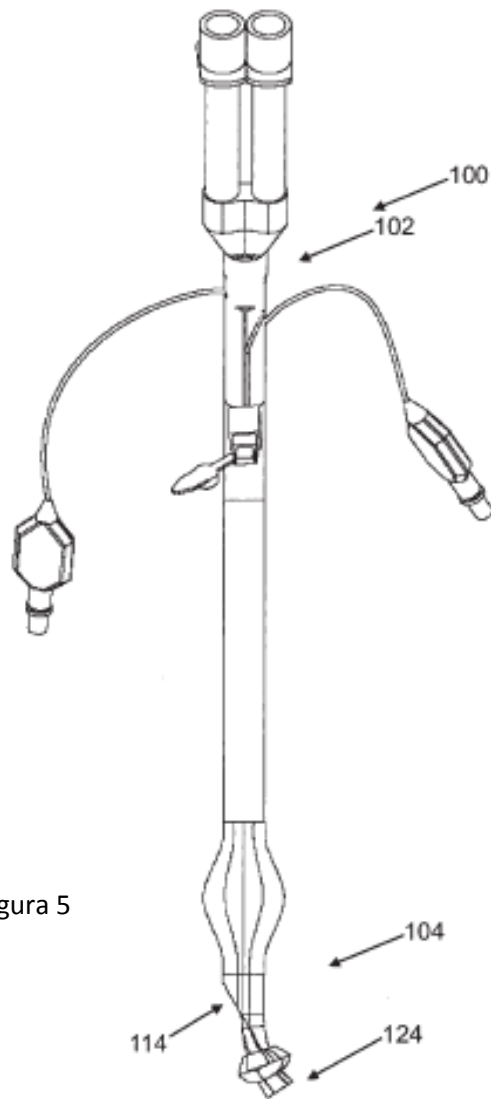
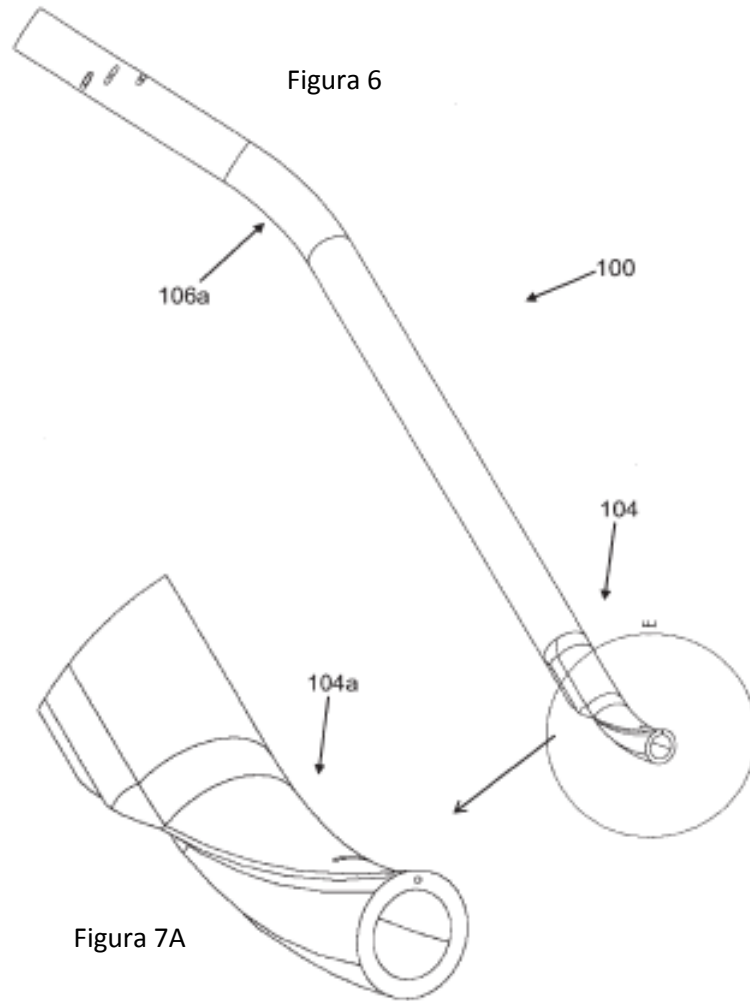


Figura 5



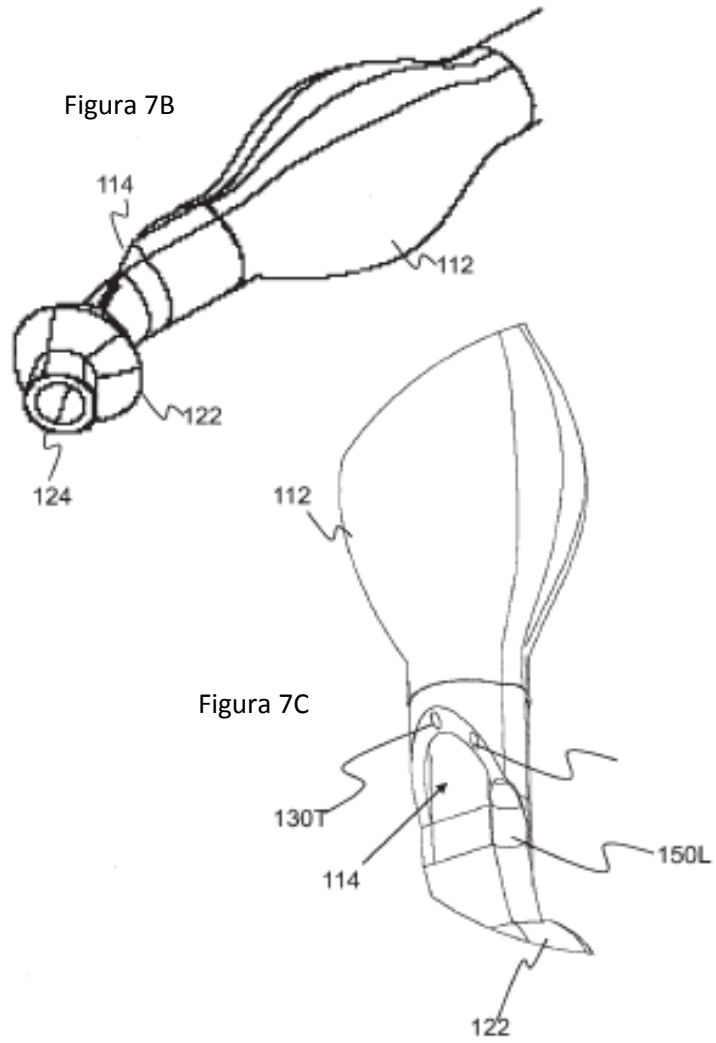
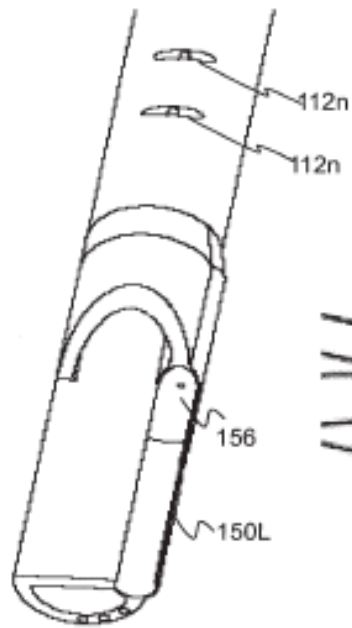
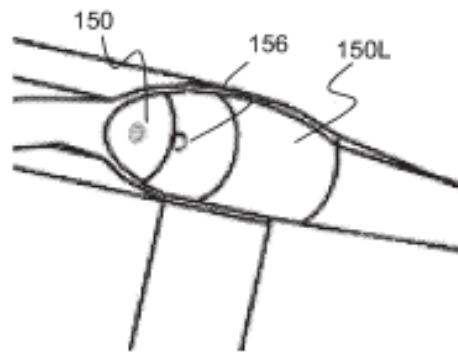


Figura 7D



F Figura 7F



Fi Figura 7E

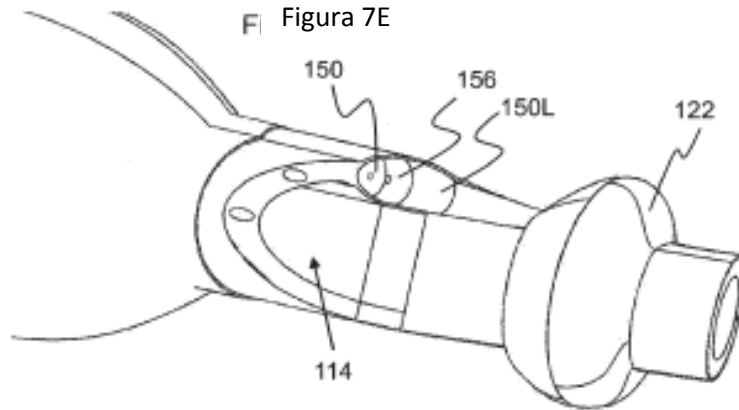


Figura 8A

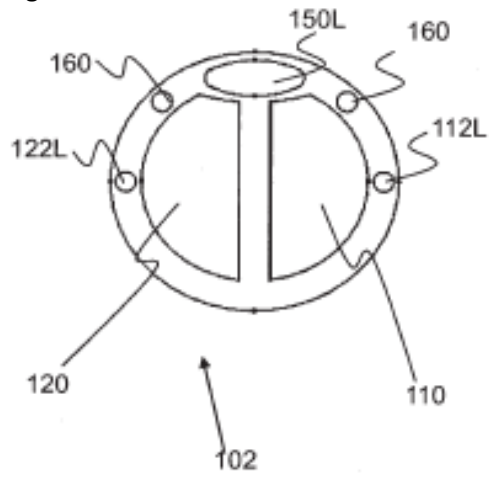


Figura 8B

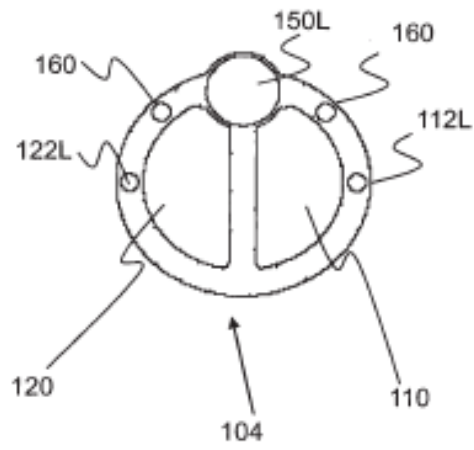


Figura 9

