

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 690**

51 Int. Cl.:

A61B 8/12 (2006.01)

A61M 25/10 (2013.01)

A61M 25/09 (2006.01)

A61M 25/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2008 E 08734676 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014 EP 2265182**

54 Título: **Sistema para la obtención de imágenes por ultrasonidos de un órgano en el cuerpo de un paciente a través de una parte del tracto respiratorio del paciente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2014

73 Titular/es:

**STROKE2PREVENT BV (100.0%)
Ceintuurbaan 15
8022 AW Zwolle, NL**

72 Inventor/es:

NIERICH, ARNO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 463 690 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

Sistema para la obtención de imágenes por ultrasonidos de un órgano en el cuerpo de un paciente a través de una parte del tracto respiratorio del paciente

La invención está relacionada con un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 El documento WO 00/53098 está relacionado con un método de obtención de imágenes por ultrasonidos que se conoce como ecocardiografía transesofágica (TEE, *transesophageal echocardiography*). La TEE ha llegado a ser una técnica extensamente utilizada en la obtención de imágenes para evaluar la estructura, la función y la anatomía valvular cardíacas. La TEE también ha proporcionado una nueva perspectiva acerca de la aorta torácica, y hay una creciente evidencia de que la técnica contribuye a una valiosa y a veces extraordinaria información acerca de la estructura y la patología aórticas.

10 La TEE implica introducir una eco-sonda en el esófago del paciente y transmitir ondas de ultrasonidos a través del tórax hacia el corazón y la aorta. Sin embargo, la visualización de la aorta ascendente mediante TEE interna está limitada por una estructura de aire, es decir la tráquea y los bronquios principales izquierdo y derecho. Esto se debe a una importante limitación física de los ultrasonidos: la absorción de ondas de ultrasonido. Esta absorción depende del medio y se expresa en función de la "distancia de potencia media": la distancia a la que se absorberá la mitad de la energía de ultrasonido. Para el agua es 360 cm, para el hueso 0,2 cm y para el aire 0,06 cm. Esto significa que en la práctica, las ondas de ultrasonidos no viajarán a través de hueso ni de aire.

15 Desafortunadamente, por la ubicación anatómica de las ascensiones de la aorta y la parte superior de las principales ramas vasculares laterales, mediante TEE es difícil ver esta zona porque la visión es obstruida por la tráquea. La tráquea está ubicada entre el esófago y el árbol vascular, por lo que todos los ecos son reflejados por la tráquea, que está llena de aire.

20 Para resolver este problema, el documento WO 00/53098 propone el uso de un globo que puede disponerse en la tráquea o en uno de los bronquios y que puede llenarse de un fluido para la transmisión ultrasónica, p. ej. agua o una solución salina en concentraciones menores. Obviamente, esto sólo puede hacerse durante una cirugía operativa, cuando el paciente está ventilado mecánicamente o con un baipás cardiopulmonar, ya que con el fin de ser efectivo el globo tiene que llenar y bloquear completamente la tráquea o el bronquio.

25 Un problema que surge al intentar introducir el globo en el bronquio izquierdo, que es la posición que se elige cuando se visualizan las ascensiones de la aorta, es que es duro manipular el catéter flexible que lleva el globo. Por lo tanto, el colocar el extremo distal de este catéter flexible delante del bronquio izquierdo, de modo que el globo pueda bajarse adentro de ese bronquio, es a menudo una cuestión de prueba y error. Dado que esta colocación tiene que realizarse durante la cirugía operativa, cuando el tiempo es a menudo crítico, existe una clara necesidad de mejora.

30 La invención está relacionada con un sistema para la obtención de imágenes por ultrasonidos de un órgano en el cuerpo de un paciente a través de una parte del tracto respiratorio del paciente según el preámbulo de la reivindicación 1. Un sistema de obtención de imágenes de la técnica anterior de este tipo se describe en los documentos WO 00/53098 y US 5190046.

El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de la presente invención se distingue de estos sistemas de la técnica anterior por las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

35 El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos incluye un estilete corto, que se dispone entre el miembro inflable y un extremo distal del catéter. Dado que este estilete no se extiende a través del miembro inflable, no interferirá con la obtención de imágenes.

En un desarrollo adicional de esta realización, el catéter puede tener un paso interno principal para llenar el miembro inflable con el fluido de transmisión ultrasónica, el estilete se dispone en este paso interno principal. De esta manera no se necesita una modificación estructural del catéter.

40 Como alternativa, el catéter puede tener un paso interno principal para llenar el miembro inflable con el fluido de transmisión ultrasónica y un paso interno adicional para albergar el estilete.

En incluso otra realización adicional del sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos el catéter puede tener un paso interno principal para llenar al miembro inflable con el fluido de transmisión ultrasónica y el estilete puede disponerse fijo en una pared periférica que rodea el paso interno principal.

45 El extremo distal del catéter incluye preferiblemente una extremidad que tiene una forma para facilitar la colocación en el bronquio principal izquierdo del paciente y el estilete se fija adhesivamente a la extremidad del catéter. De esta manera el estilete y la extremidad cooperan para que el miembro inflable pueda colocarse óptimamente.

Ahora se ilustrará la invención por medio de algunos ejemplos de realizaciones, se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que las piezas correspondientes se identifican con números de referencia aumentados en 100, y en los que:

5 la Fig. 1 es una vista parcial en sección de la parte superior del cuerpo de un paciente que muestra el sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de la invención durante la visualización de un órgano,

la Fig. 2 es una vista general de una primera realización de un sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos que no forma parte de la invención, que incluye un estilete de longitud completa, que muestra el miembro inflable lleno de fluido de transmisión,

la Fig. 3 es una vista ampliada detallada a escala de la zona rodeada III en la Fig. 2,

10 la Fig. 4 es una vista esquemática a una escala exagerada del extremo distal del catéter flexible según la primera realización,

la Fig. 5 es una vista que corresponde con la Fig. 4, pero que muestra una segunda realización que no forma parte de la invención,

15 la Fig. 6 es una vista que corresponde con las Figs. 4 y 5 y que muestra una tercera realización que no forma parte de la invención,

las Figs. 7A a 7C son unas vistas en sección transversal del catéter, que muestran las diversas posibilidades para albergar un estilete de longitud completa,

la Fig. 8 es una vista ampliada detallada a escala del extremo distal del catéter en una cuarta realización, una realización de la invención, que incluye un estilete corto,

20 la Fig. 9 es una vista general de una quinta realización de un sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos que no forma parte de la invención, que incluye un alambre de estirar,

la Fig. 10 es una vista ampliada detallada a escala de la zona rodeada X en la Fig. 9,

la Fig. 11 es una vista ampliada detallada a escala del extremo distal del catéter en la quinta realización, y

25 las Figs. 12A 12B son unas vistas en sección transversal del catéter, que muestran las diversas posibilidades para albergar el alambre de estirar.

Un método para la obtención de imágenes por ultrasonidos de un órgano en el cuerpo 1 de un paciente, en particular el corazón o la aorta 2, a través de una parte del tracto respiratorio 3 del paciente, comprende las siguientes etapas.

30 Primero, en o sobre el cuerpo del paciente 1 se dispone un dispositivo 4 de obtención de imágenes por ultrasonidos, por ejemplo una eco-sonda. En la realización mostrada, la eco-sonda 4, que es llevada por un catéter flexible 9, se introduce en el esófago 5 del paciente (fig. 1). Luego en el tracto respiratorio 3 se introduce otro catéter flexible 6 que lleva un miembro inflable 7. El miembro inflable 7 se coloca en una ubicación predeterminada en el tracto respiratorio 3. Cuando el órgano del que se van a obtener imágenes es la aorta ascendente 2, la posición predeterminada estará en la parte superior del bronquio izquierdo 8.

35 En la práctica real, el catéter flexible 6 que lleva el miembro inflable 7 se guiará a través de la tráquea 16 del paciente introduciendo primero un tubo de endotraqueal 17 en la tráquea 16. Este tubo 17 es algo más rígido que el catéter 6 y por lo tanto más fácil de controlar. El catéter 6 se inserta entonces en el tubo endotraqueal 17. Después de dejar el tubo endotraqueal 17 el extremo distal 13 del catéter 6 y el miembro inflable 7 se guían adentro del bronquio izquierdo 8.

40 Después de que se haya colocada el miembro inflable 7, se llena de un fluido de transmisión ultrasónica F a través del catéter flexible 6. El fluido F se inyecta en el catéter 6 por medio de una jeringa (no se muestra), que se conecta a un conector de llenado 20 en el extremo de una línea de llenado 21 (Fig. 2). Esta línea de llenado 21 se conecta a su vez a un extremo proximal 22 del catéter 6 a través de un conector de tridente 23 (Fig. 3). El grado de llenado del miembro inflable 7 puede determinarse visualmente mediante la monitorización de un globo piloto 24, que se dispone en el extremo de una línea piloto 25. Esta línea piloto 25 también se conecta al catéter 6 a través del conector de tridente 23.

45 Cuando el grado de inflado del globo piloto 24 indica que el miembro inflable 7 se ha llenado en tal medida que cubre completamente toda el área en sección transversal del bronquio izquierdo 8, de modo que no hay aire presente entre la eco-sonda 4 y el órgano 2 del que se van a obtener imágenes, se activa la eco-sonda 4. Las ondas ultrasónicas se transmiten entonces desde la eco-sonda 4 a través del fluido de transmisión F en el miembro inflable 7 a la aorta ascendente 2. Los reflejos desde la aorta 2 se reciben en la eco-sonda 4 y se transmiten a través de una línea que discurre a través del catéter 9 a un aparato de procesamiento y exposición, que no forma parte de la presente invención y no se muestra en esta memoria.

Debido a la presencia del miembro inflable 7 que se llena con el fluido de transmisión F, p. ej. agua o una solución salina con concentraciones menores, las ondas ultrasónicas pueden viajar pasando por el tracto respiratorio 3 virtualmente sin absorción. En consecuencia, se pueden obtener imágenes muy buenas por ultrasonidos de la aorta 2. Obviamente, esto sólo puede hacerse durante una cirugía operativa, cuando el paciente está ventilado mecánicamente o con un baipás cardiopulmonar, ya que con el fin de ser efectivo el miembro inflable 7 tiene que llenar y bloquear completamente el bronquio izquierdo 8.

Con el fin de visualizar apropiadamente la aorta es importante que el miembro inflable 7 sea colocado con precisión en la ubicación correcta. Según la presente invención el miembro inflable 7 se coloca en el tracto respiratorio mediante la manipulación de unos medios de guía que se conectan o integran con el catéter flexible 6.

En una primera realización que no forma parte de la invención, éstos medios de guía son pasivos e incluyen un estilete 11 que se extiende toda la longitud del catéter flexible 6. Un extremo distal 12 del estilete 11 se extiende más allá del miembro inflable 7 a un extremo distal 13 del catéter 6. Un extremo proximal 14 del estilete 11 sobresale del extremo proximal 22 del catéter 6 fuera del cuerpo 1 del paciente y se extiende a la punta central del conector de tridente 23. Esta punta central se cierra con un capuchón 15 que lleva un miembro de válvula 26, cuya función se describe más adelante. Esta disposición permite al miembro inflable 7 ser colocado rápidamente y con precisión en el tracto respiratorio 3, ya que la presencia del estilete 11 añade rigidez al catéter flexible 6, mejorando de este modo la predictibilidad y el control direccional del movimiento.

Hay varias posibilidades para albergar un estilete de longitud completa 11 en el catéter 6. En una primera variante, que es estructuralmente simple, el catéter 6 tiene un paso interno principal 27 para llenar el miembro inflable 7 con el fluido de transmisión ultrasónica F y el estilete 11 se dispone en el paso interno principal 27 (Fig. 7A). Como alternativa, el catéter 6 puede tener un paso interno principal 27 para el fluido de transmisión ultrasónica F y un paso interno adicional 28 para albergar el estilete 11 (Fig. 7B). De esta manera el estilete 11 no interfiere con la función de suministro de fluido del catéter 6.

Con el fin de prevenir que un estilete de longitud completa 11 obstruya parte de visión de la zona de la que se van a obtener imágenes, tiene que retraerse por lo menos parcialmente antes que transmitir las ondas ultrasónicas desde el dispositivo 4 de obtención de imágenes. Con este fin el estilete 11 puede disponerse deslizante en el paso interno principal 27 o en el paso interno adicional 28. Aunque para una apropiada obtención de imágenes sea suficiente retirar el estilete 11 sólo hasta que su extremo distal 12 está en el lado proximal del miembro inflable 7, en la práctica real el estilete 11 se retirará completamente del catéter 6, dado que ha servido a su propósito cuando el miembro inflable 7 se ha colocado apropiadamente. Para permitir al estilete 11 retraerse después de que el miembro inflable 7 se haya llenado con fluido de transmisión F, sin el riesgo de que el fluido F se fugue del sistema, el extremo proximal 14 del estilete 11 sobresale del catéter 6 a través de un miembro de válvula 26. En la realización ilustrada, este miembro de válvula 26 es una válvula de sentido único que se dispone en la punta central del conector de tridente 23.

Como alternativa, el estilete 11 puede disponerse fijo en una pared periférica 29 que rodea el paso interno principal 27 del catéter 6 (fig. 7C). En este caso se ha utilizado un estilete muy delgado HA, que no afecta adversamente a la obtención de imágenes por ultrasonidos de ninguna manera substancial, y que por lo tanto no tiene que retraerse. Este estilete delgado AH puede disponerse fijo en la pared de catéter 29.

Hay varias posibilidades para guiar el estilete 11 y el catéter 6 que lleva el miembro inflable 7 a la posición predeterminada en p. ej. el bronquio izquierdo 8.

En la realización ilustrada, el estilete 11 se hace de un material con resiliencia y es substancialmente recto. En consecuencia, el estilete 11 siempre tratará de asumir su forma original recta. Cuando el catéter flexible 6 y el estilete 11 se guían a través del tubo endotraqueal 17, que por sí mismo sigue la curvatura de la tráquea 16, también tendrán que seguir la curvatura del tubo 17. Sin embargo, después de dejar el extremo distal 18 del tubo endotraqueal 17 el estilete 11 volverá a su forma recta debido a su resiliencia. La parte del estilete 11 y del catéter 6 que sobresalen del extremo distal 18 del tubo 17 encerrarán por lo tanto un ángulo con una extensión imaginaria de la línea central CL del tubo 17. En consecuencia, al hacer rotar el extremo proximal 14 del estilete 11 se llevará al extremo distal 12 a describir un movimiento circular, que facilita la colocación del extremo distal 13 del catéter 6 en la entrada del bronquio izquierdo 8 (fig. 4).

En una realización alternativa que no forma parte de la invención, el estilete 111 se hace de un material con resiliencia y se conforma de antemano para adaptarse substancialmente al recorrido pretendido del catéter 106 a través del tracto respiratorio 3. La conformación previa del estilete 111 puede hacerse ventajosamente antes de que se conecte o se integre con el catéter flexible 106. De esta manera el catéter 106 asume la forma del estilete 111. Cuando el catéter flexible 106 y el estilete 111 son guiados a través del tubo endotraqueal 117, que tiene menos curvatura que el estilete 111, se enderezarán algo. Sin embargo, después de dejar el extremo distal 118 del tubo endotraqueal 117 el estilete 111 volverá a su forma curva debido a su resiliencia, extendiéndose otra vez bajo un ángulo con respecto a la extensión de la línea central CL del tubo 117. Por lo tanto, también en esta realización el hacer rotar el extremo proximal 114 del estilete 111 tendrá como resultado un movimiento circular de su extremo

distal 112, permitiendo de este modo que el extremo distal 113 del catéter 106 sea colocado en la entrada del bronquio izquierdo 8 (Fig. 5).

5 En una tercera realización que no forma parte de la invención el estilete 211 se hace de un material deformable. De esta manera, el estilete 211 se adaptará al tracto respiratorio 3, o al tubo endotraqueal 217, cuando el catéter flexible 206 que incluye este estilete 211 pasa a través de la tráquea 16. Después de dejar el tubo 217 el material del estilete 211 mantendrá la forma curva a la que fue forzado. En consecuencia, el extremo distal 213 del catéter 206 formará una continuación de la curvatura del tubo 217, de modo que de nuevo pueda ser guiado fácilmente a su posición predeterminada en la entrada del bronquio izquierdo 8 (fig. 6) mediante la manipulación del extremo proximal del estilete 211.

10 En incluso otra realización, una realización de la invención, el sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos puede incluir un estilete corto 311, que puede disponerse entre el miembro inflable 307 y el extremo distal 313 del catéter 306 (fig. 8), en lugar de un estilete de longitud completa.

15 Dado que este estilete corto 311 no se extiende a través del miembro inflable 307, no interferirá con la obtención de imágenes y no hay necesidad de retraerlo. El extremo distal 313 del catéter 306 incluye una extremidad 330 que tiene una forma para facilitar la colocación en el bronquio principal izquierdo 8 del paciente y el estilete 311 se fija adhesivamente a la extremidad 330 del catéter. De esta manera el estilete 311 y la extremidad 330 cooperan para permitir colocar óptimamente el miembro inflable 307.

20 Dado que el estilete 311 no se extiende más allá del extremo distal del miembro inflable 307, esta realización no tendrá ninguna parte que se extienda fuera del cuerpo 1 del paciente. La colocación del catéter 306 y del miembro inflable 307 se hace mediante la manipulación del extremo proximal del catéter 306. Y dado que este estilete 311 no tiene que ser retraído desde el catéter 306, no hay necesidad de unos medios especiales de válvula.

25 En otra realización principal de un sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos que no forma parte de la invención, los medios de guía 410 comprenden un alambre 431 en lugar de un estilete. Un extremo distal 432 del alambre 431 se conecta de manera excéntrica al catéter flexible 406 y un extremo proximal 433 del alambre 431 se conecta a un miembro de estirar 434 dispuesto fuera del cuerpo 1 del paciente (fig. 9). El alambre 431, que es muy delgado, proporciona una guía excelente del catéter 406 con mínima obstrucción para la imagen. El miembro inflable 407 se coloca en el tracto respiratorio 3 mediante la manipulación del miembro de estirar 434. Al tirar del alambre 431, su longitud efectiva dentro del catéter 406 disminuye. Dado que el alambre 431 se conecta de manera excéntrica al catéter 406, acortar del alambre 431 llevará al catéter 406 a asumir una forma curva, por lo menos en las inmediaciones del punto en el que se conecta el alambre 431. En la realización ilustrada este punto de conexión está ubicado cerca del extremo distal 413 del catéter 406. Esta ubicación permite el control óptimo del catéter 406.

30 En esta realización el miembro inflable 407 se llena de nuevo por medio de una jeringa que puede conectarse a un conector de llenado 420 en el extremo de una línea de llenado 421. Esta línea de llenado 421 se conecta de nuevo al catéter 406 a través de un conector de tridente 423, en este caso a través de la punta central del mismo. En el conector de tridente 423 también se conecta una línea piloto 425 que lleva un globo piloto 424. Por último, el extremo proximal del alambre 431 se guía a través de la tercera extremidad del conector de tridente 423. Para prevenir las fugas de fluido, el extremo proximal 433 del alambre de estirar 431 sobresale de esta tercera punta a través de un miembro de válvula, en particular una válvula de sentido único 426 (Fig. 10).

35 Hay varias posibilidades para albergar el alambre de estirar 431 en el catéter 406. El alambre de estirar 431 puede albergarse en el paso interno principal 427 del catéter 406 (Fig. 11). Esto tiene la ventaja de que el uso de los medios de guía 410 trae consigo mínimas modificaciones estructurales. Como alternativa, el catéter 406 puede tener un paso interno adicional 428 para albergar el alambre de estirar 431, además del paso interno principal 427 para llenar al miembro inflable 407 con el fluido de transmisión ultrasónica F (Fig. 12A). De esta manera de nuevo se minimiza la interferencia entre el alambre de estirar 431 y el fluido de transmisión F.

40 En lugar de sólo un único alambre de estirar, el sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos puede comprender una pluralidad de alambres de estirar 431A (Fig. 12B), que se espacian en la dirección periférica del catéter 406. Esto permite controlar el catéter 406 en diferentes direcciones mediante la manipulación de los diversos alambres de estirar 431. Adicionalmente o como alternativa, los extremos distales de los diversos alambres 431A también pueden espaciarse en dirección longitudinal del catéter 406 para mejorar aún más la capacidad de control del catéter 406.

45 De este modo, la invención proporciona un sistema con el que un miembro inflable, que se va a llenar con un fluido de transmisión ultrasónica, puede llevarse rápidamente y con precisión a una posición predeterminada dentro del tracto respiratorio de un paciente. Esto permite a su vez visualizar ciertas partes del aparato circulatorio, en particular el corazón o la aorta, a través del tracto respiratorio, utilizando un dispositivo de obtención de imágenes que se dispone en el esófago del paciente, proporcionando de este modo una valiosa información durante la cirugía operativa.

Aunque la invención se ha descrito por medio de varios ejemplos, para el experto en la técnica será claro que pueden preverse muchas variaciones o modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la obtención de imágenes por ultrasonidos de un órgano en el cuerpo de un paciente a través de una parte del tracto respiratorio del paciente, que comprende:
- 5 - un dispositivo de obtención de imágenes por ultrasonidos (4) que se va a disponer en o sobre el cuerpo del paciente,
 - un catéter flexible (306) que lleva por lo menos un miembro inflable (307) que se va a disponer en el tracto respiratorio,
 - unos medios para colocar al miembro inflable en una ubicación predeterminada en el tracto respiratorio (3), y
 - 10 - unos medios para llenar al miembro inflable con un fluido de transmisión ultrasónica a través del catéter flexible,
- caracterizado porque los medios de colocación comprenden un estilete corto (311) que se conecta o se integra con el catéter flexible (306), dicho estilete se dispone entre el miembro inflable (307) y un extremo distal (313) del catéter de tal manera que dicho estilete (311) no se extiende a través del miembro inflable (307).
- 15 2. El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de la reivindicación 1, en donde el estilete (311) se dispone en el catéter y tiene un extremo distal (313) que se extiende más allá del miembro inflable (307).
3. El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de la reivindicación 2, en donde el catéter tiene un paso interno principal (27) para llenar el miembro inflable con el fluido de transmisión ultrasónica y en donde el estilete (11) se dispone en el paso interno principal.
- 20 4. El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de la reivindicación 2, en donde el catéter tiene un paso interno principal (27) para llenar el miembro inflable con el fluido de transmisión ultrasónica y un paso interno adicional (28) para albergar el estilete (11).
5. El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de la reivindicación 2, en donde el catéter tiene un paso interno principal (27) para llenar el miembro inflable con el fluido de transmisión ultrasónica y en donde el estilete (11) se dispone fijo en una pared periférica (29) que rodea el paso interno principal.
- 25 6. El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el estilete (11) se hace de un material con resiliencia.
7. El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el estilete es substancialmente recto.
- 30 8. El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el estilete se hace de un material deformable.
9. El sistema de obtención de imágenes por ultrasonidos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el extremo distal del catéter incluye una extremidad que tiene una forma para facilitar la colocación en el bronquio principal izquierdo del paciente y el estilete se fija adhesivamente a la extremidad de catéter.

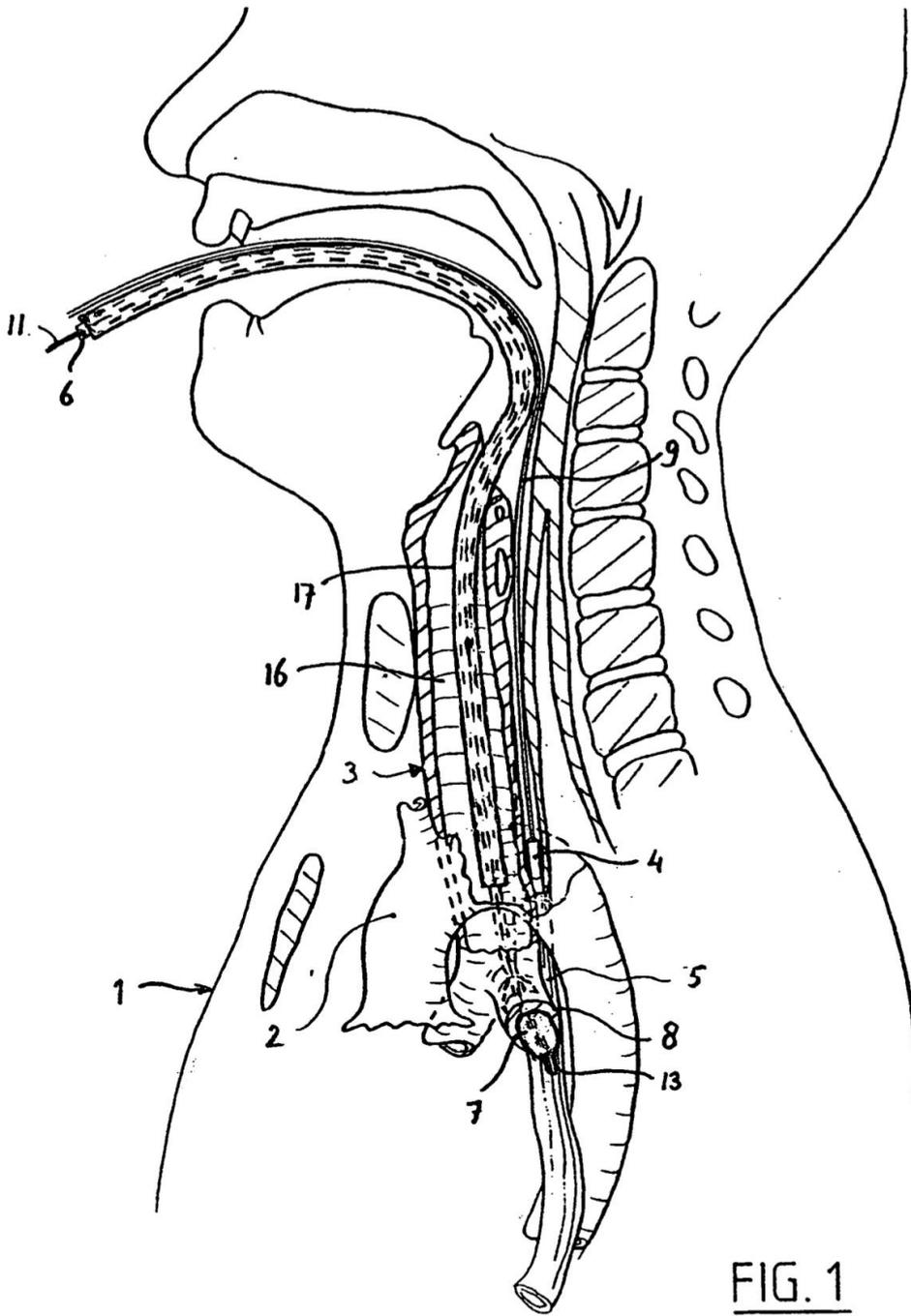


FIG. 1

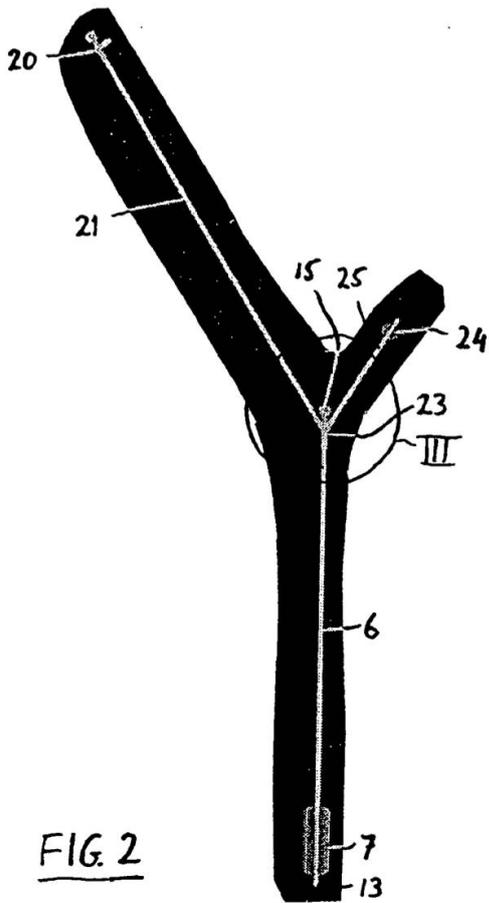


FIG. 2

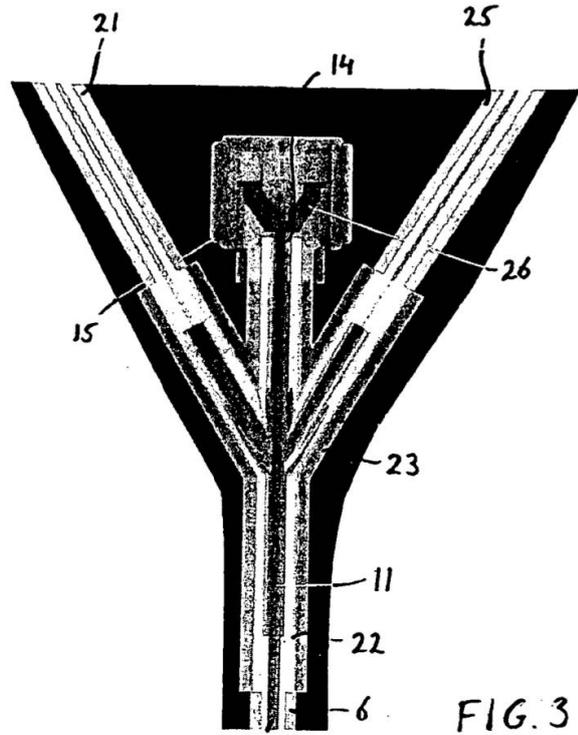


FIG. 3

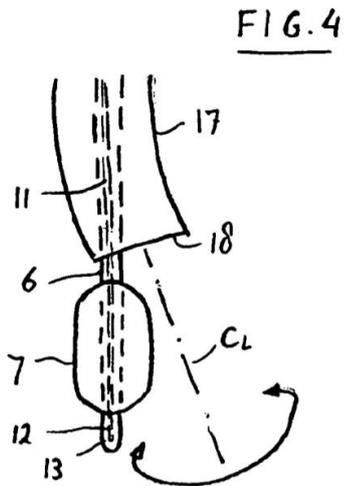


FIG. 4

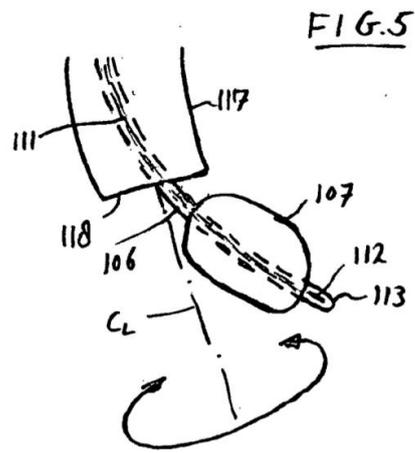


FIG. 5

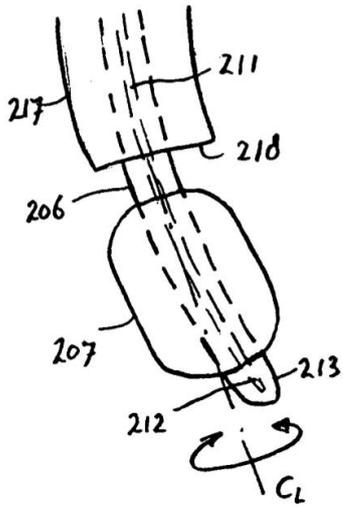


FIG. 6

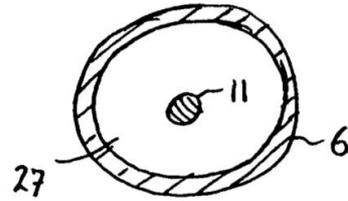


FIG. 7A

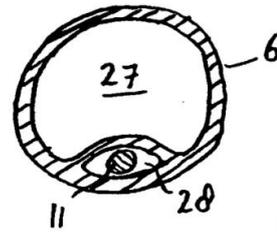


FIG. 7B

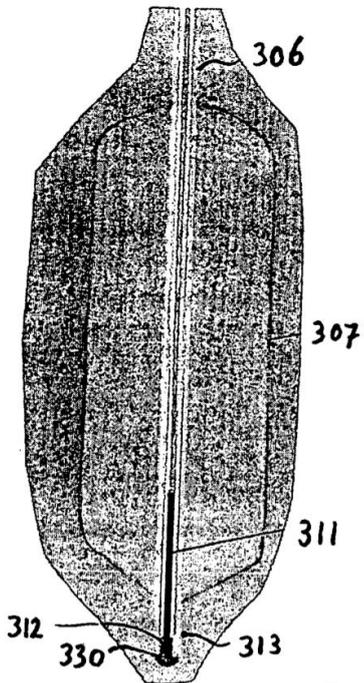


FIG. 8

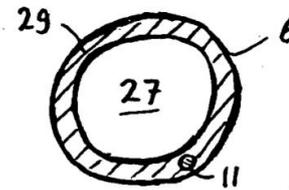


FIG. 7C

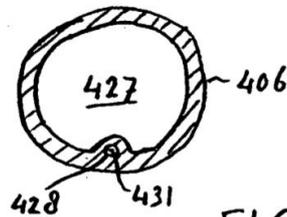


FIG. 12 A

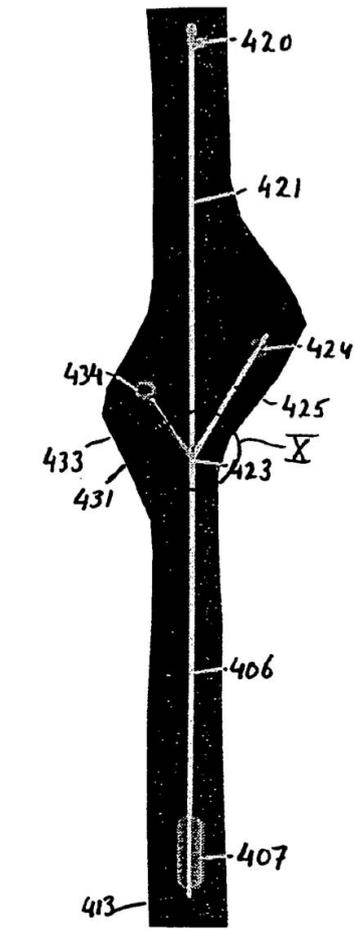


FIG. 9

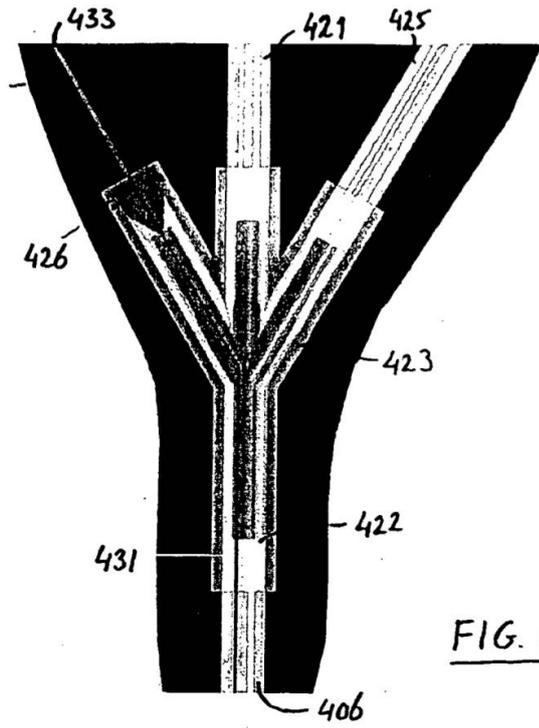


FIG. 10

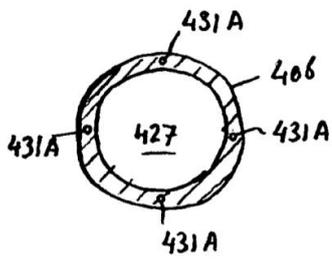


FIG. 12 B

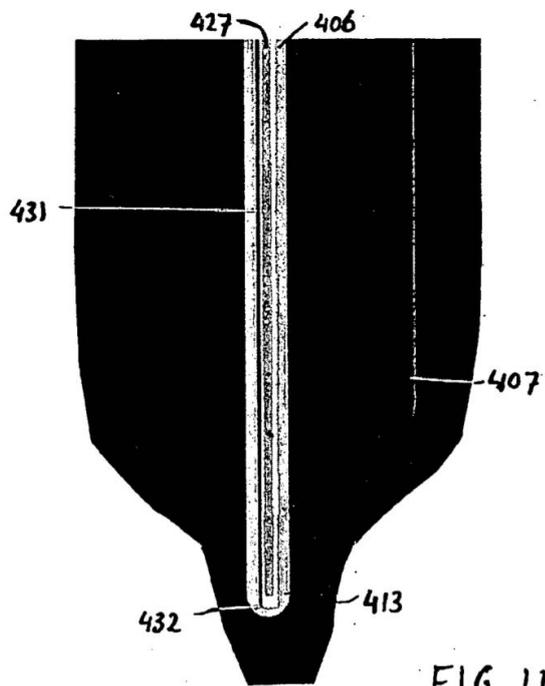


FIG. 11