



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 151**

51 Int. Cl.:  
**A61B 1/005** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03735106 .1**

96 Fecha de presentación : **30.01.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1478263**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.2004**

54 Título: **Dispositivo quirúrgico de formación de imagen.**

30 Prioridad: **30.01.2002 US 352726 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.06.2011**

73 Titular/es: **TYCO HEALTHCARE GROUP L.P.**  
**15 Hampshire Street**  
**Mansfield, Massachusetts 02048, US**

72 Inventor/es: **Whitman, Michael, P.**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 361 151 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

Dispositivo quirúrgico de formación de imagen.

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo quirúrgico de formación de imagen y, en particular, a un dispositivo quirúrgico de formación de imagen que está configurado para proporcionar datos de imagen de una cavidad corporal.

10

### **Información de antecedentes**

Típicamente, es importante durante una intervención quirúrgica que un cirujano sea capaz de ver el sitio quirúrgico para asegurarse de que la intervención quirúrgica esté siendo realizada correctamente. Sin embargo, hay muchos tipos de intervenciones quirúrgicas en las que el cirujano no es capaz de ver el sitio quirúrgico. Por ejemplo, las intervenciones quirúrgicas laparoscópicas o endoscópicas, en las que un cirujano accede a un sitio quirúrgico a través de incisiones muy pequeñas, impiden que el cirujano vea el sitio quirúrgico.

15

Un procedimiento para realizar intervenciones quirúrgicas de este tipo es emplear dispositivos quirúrgicos que incluyen disposiciones para indicar la posición de los componentes de los dispositivos quirúrgicos mientras se usan. Por ejemplo, un dispositivo quirúrgico para dicha intervención quirúrgica puede incluir un indicador de estado remoto que proporciona una indicación de la posición de un componente del dispositivo quirúrgico, tal como la posición de un cartucho de pinzas o de grapas. Al conocer la posición de los componentes del dispositivo quirúrgico, el cirujano puede determinar si el dispositivo quirúrgico está siendo utilizado correctamente durante la intervención quirúrgica.

20

25

Otro procedimiento para realizar intervenciones quirúrgicas de este tipo es emplear una cámara de vídeo o similar. Por ejemplo, diversos tipos de cámaras pueden configurarse para insertarse a través de una incisión en un paciente y en un sitio quirúrgico. Dichas cámaras proporcionan datos de vídeo del sitio quirúrgico durante una intervención quirúrgica, permitiendo así que el cirujano vea la intervención quirúrgica que está teniendo lugar en tiempo real. Sin embargo, una vez que una de estas cámaras se inserta a través de una incisión y en un sitio quirúrgico, puede ser difícil maniobrar con ella debido al hecho de que se impide el movimiento en la mayoría de las direcciones por la incisión pequeña. Además, estas cámaras proporcionan sólo una vista única del sitio quirúrgico. Si el cirujano necesita cambiar la vista del sitio quirúrgico, por ejemplo para examinar el sitio quirúrgico desde un ángulo diferente, se requiere típicamente que el cirujano retire la cámara de la primera incisión, haga otra incisión en el paciente y reinserte la cámara en la segunda incisión.

30

35

El documento US-A-5.305.121 describe un dispositivo quirúrgico de formación de imagen que comprende dientes o vástagos de soporte, presentando cada uno de los dientes una cámara para proporcionar diferentes datos de imagen correspondientes al sitio quirúrgico, estando montada la cámara en el extremo distal del diente y presentando un sensor de imagen y una lente con un eje que se extiende de manera sustancialmente transversal al eje central del diente.

40

### **Sumario**

45 La presente invención es un dispositivo quirúrgico de formación de imagen tal como se define en la reivindicación 1.

Los dientes pueden ser móviles entre una primera posición, en la que los dientes son sustancialmente paralelos entre sí, y una segunda posición en la que los dientes no son sustancialmente paralelos entre sí. En la configuración sustancialmente paralela, por ejemplo, la primera posición, los dientes están configurados para insertarse a través de una incisión en el sitio quirúrgico. Una vez insertados a través de la incisión en el sitio quirúrgico, los dientes pueden separarse radialmente uno de otro por un usuario haciendo girar unas palancas de control que están conectadas a los dientes por medio de patas.

50

Además, los dientes pueden ser aptos para doblarse entre una posición extendida en la que los dientes son sustancialmente perpendiculares a sus respectivas patas, y una posición retraída en la que los dientes no son sustancialmente perpendiculares a sus respectivas patas. Ventajosamente, los dientes están configurados para doblarse en correspondencia con una forma de una cavidad producida en el sitio quirúrgico por el accionamiento de un accionador configurado para formar tal cavidad.

55

El dispositivo quirúrgico de formación de imagen puede configurarse para funcionamiento en un formato cableado, un formato inalámbrico o ambos. En el formato cableado, el dispositivo puede incluir una parte de cuerpo que tiene una ranura en comunicación eléctrica con los sensores de imagen, un dispositivo de visualización de vídeo configurado para visualizar los datos de imagen y un cable de control que está configurado para transmitir los datos de imagen del sensor de imagen al dispositivo de visualización de vídeo. En el formato cableado, el dispositivo puede incluir también una fuente de alimentación acoplable al cable de control para alimentar el dispositivo. En el formato inalámbrico, el dispositivo puede incluir una parte de cuerpo que tiene una primera antena y un dispositivo

60

65

de control remoto que tiene una segunda antena, en donde el dispositivo de control remoto está configurado para proporcionar una señal de control inalámbrica a través de la segunda antena para que le llegue al dispositivo a través de la primera antena. Además, en el formato inalámbrico, el dispositivo puede incluir un dispositivo de visualización de vídeo que tiene una antena, en donde el dispositivo está configurado para generar, a través de la primera antena, una señal inalámbrica correspondientes a los datos de imagen procedentes de los sensores de imagen, y en donde el dispositivo de visualización de vídeo está configurado para recibir la señal inalámbrica y para proporcionar una visualización correspondiente a los datos de imagen. En el formato inalámbrico, el dispositivo puede incluir también una fuente de alimentación local para alimentar el dispositivo.

## 10 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo quirúrgico de formación de imagen de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

15 la figura 2 ilustra una vista en sección transversal de una parte de cuerpo del dispositivo quirúrgico de formación de imagen mostrado en la figura 1, tomada a lo largo de las líneas B-B;

la figura 3 ilustra un diente que presenta una cámara de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

20 la figura 4 es una vista en sección transversal del diente mostrado en la figura 3, tomada a lo largo de las líneas A-A, que muestra una forma de realización de la presente invención;

la figura 5 ilustra un cable de control según una forma de realización de la presente invención;

25 la figura 6 ilustra las patas y los dientes del dispositivo quirúrgico de formación de imagen en una primera posición según una forma de realización de la presente invención;

30 la figura 7 ilustra una vista en sección transversal de los dientes mostrados en la figura 6, tomada a lo largo de las líneas C-C;

la figura 8 es una vista desde abajo del dispositivo quirúrgico de formación de imagen mostrado en la figura 1;

35 la figura 9 ilustra el dispositivo quirúrgico de formación de imagen mostrado en la figura 1 en una posición retraída de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la figura 10 ilustra una disposición inalámbrica para transmitir de forma inalámbrica datos de imagen para su visualización en un dispositivo de visualización de vídeo según una forma de realización de la presente invención;

40 las figuras 11(a) a 11(c) ilustran el funcionamiento del dispositivo quirúrgico de formación de imagen para realizar un ejemplo tipo de intervención quirúrgica según un ejemplo de forma de realización de la presente invención; y

la figura 12 ilustra un dispositivo quirúrgico de formación de imagen que tiene sensores de formación de imagen dispuestos en una parte de cuerpo y que no forma parte de la presente invención.

## 45 Descripción detallada

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 según un ejemplo de forma de realización de la presente invención. El dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 incluye una parte de cuerpo 104 que encierra unas patas 106a a 106d y un accionador de retracción 102. Las patas 106a a 106d están conectadas a unas palancas 112a a 112d, respectivamente. Unos dientes 108a a 108d se extienden desde las patas 106a a 106d, respectivamente. Situada en la punta distal de cada diente 108a a 108d o en la proximidad de la misma hay una cámara 114a a 114d, respectivamente.

55 Según una forma de realización de la presente invención, las patas 106a a 106d junto con sus respectivos dientes 108a a 108d son móviles. Por ejemplo, las patas 106a a 106d pueden ser móviles dentro de una abertura cilíndrica de la parte de cuerpo 104 (explicada con más detalle a continuación) de modo que las patas 106a a 106d se muevan radialmente alrededor de un eje central 104a de la parte de cuerpo 104. Además, las patas 106a a 106d pueden ser móviles giratoriamente, por ejemplo giratorias alrededor de sus propios ejes centrales, dentro de la parte de cuerpo 104, de modo que pueda hacerse que los dientes 108a a 108d oscilen alrededor de los ejes centrales de las patas 106a a 106d, respectivamente. Las patas 106a a 106d pueden ser móviles de estas dos maneras por efecto del funcionamiento de las palancas 112a a 112d, respectivamente, como se explica adicionalmente a continuación. Las palancas de control 112a a 112d se extienden a través de una abertura 111. Específicamente, el movimiento de las patas 106a a 106d dentro de la parte de cuerpo 104 se describe más completamente a continuación en conexión con las figuras 6, 7 y 8.

Además, los dientes 108a a 108d pueden moverse con relación a sus respectivas patas 106a a 106d. Por ejemplo, los dientes 108a a 108d pueden moverse entre una posición extendida, en la que cada diente 108a a 108d está posicionada en sustancialmente el mismo plano, por ejemplo siendo cada uno de ellos sustancialmente perpendicular a sus respectivas patas 106a a 106d, y una posición retraída en la que cada diente 108a a 108d no está posicionada en sustancialmente el mismo plano, por ejemplo no es sustancialmente perpendicular a sus respectivas patas 106a a 106d. El movimiento de los dientes 108a a 108d entre una posición extendida y una posición retraída se describe más completamente a continuación en conexión con la figura 9.

La parte de cuerpo 104 puede incluir también un dispositivo de memoria 161. En una forma de realización de la presente invención, el dispositivo de memoria 161 almacena datos correspondientes al dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100. Por ejemplo, el dispositivo de memoria 161 puede almacenar datos correspondientes a un programa de funcionamiento que controla el funcionamiento del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100. Por ejemplo, el programa de funcionamiento puede incluir datos que controlan o activan las diversas funciones del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100, tal como el movimiento de la lente, el ajuste de la intensidad de la luz, el aumento del zoom, el color, el brillo y el foco.

Los datos almacenados en el dispositivo de memoria 161 pueden incluir la identificación de modelo/número serie 161a, datos de uso 161b y datos de imagen 161c. La identificación de modelo/número serie 161a identifica únicamente el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100. Los datos de uso 161b pueden incluir, por ejemplo, información concerniente al número de horas que se ha utilizado el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 y los tipos de intervenciones que se han visto utilizando el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100. Los datos de imagen 161c pueden incluir, por ejemplo, fragmentos de vídeo, fotogramas, etc. que representan imágenes visuales de la cavidad corporal. En una forma de realización de la presente invención, el usuario puede etiquetar y categorizar los datos de imagen 161c mientras utiliza el dispositivo de formación de imagen 100 durante una intervención quirúrgica. Además, los datos de uso 161b y los datos de imagen 161c pueden transferirse para almacenamiento permanente en un dispositivo de almacenamiento, por ejemplo disquete, CD, unidad de disco duro, etc., de modo que un cirujano pueda revisar los datos almacenados en una fecha futura.

La parte de cuerpo 104 del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 puede incluir también una ranura 105 configurada para recibir un cable de control 200, como se describe adicionalmente más adelante en conexión con la figura 5. Generalmente, el cable de control 200 transporta datos y/o potencia entre las cámaras 114a a 114d y un dispositivo de visualización de vídeo 205 y/o una fuente de alimentación 210.

La figura 2 ilustra una vista en sección transversal de la parte de cuerpo 104 mostrada en la figura 1, tomada a lo largo de las líneas B-B. Como se menciona previamente, en esta forma de realización, las patas 106a a 106d se conectan a las palancas de control 112a a 112d, respectivamente. Las palancas de control 112a a 112d se extienden a través de la abertura 111 y pueden ser móviles en una dirección radial con relación al eje central 104a de la parte de cuerpo 104. Las patas 106a a 106d se extienden axialmente a través de la parte de cuerpo 104 y fuera de la abertura cilíndrica 107. La abertura 111 está configurada para proporcionar suficiente movimiento a las palancas de control 112a a 112d, con el fin de permitir que las patas 106a a 106d se muevan entre diferentes posiciones en la abertura cilíndrica 107 de la parte de cuerpo 104, tal como se describe adicionalmente a continuación.

Como se describe anteriormente, situadas en la punta distal de los dientes 108a a 108d p en la proximidad de la misma hay cámaras 114a a 114d, respectivamente. Las figuras 3 y 4 ilustran un diente 108 que tiene una cámara 114 según la presente invención. En la figura 3 se muestra una cámara 114 que incluye una lente 116 y un sensor de formación de imagen 118. Una o más fuentes de luz 115 pueden estar montadas junto a la cámara 114 y proporcionar luz para permitir que el sensor de formación de imagen 118 detecte una imagen. El diente 108 puede incluir también una línea de control 122 que presenta unos cables de control y potencia que transmiten potencia al sensor de formación de imagen 118 y a las fuentes de luz 155 y/o que transmiten señales de datos de imagen al sensor de formación de imagen 118 y desde el mismo. Las fuentes de luz 115 pueden incluir, por ejemplo, diodos de emisión de luz.

La figura 4 es una vista en sección transversal del diente 108 mostrado en la figura 3, tomada a lo largo de las líneas A-A. La figura 4 ilustra la cámara 114 según la presente invención, que incluyen un par de lentes 116, cubiertas de lente 120 para proteger las lentes 116 y el sensor de formación de imagen 118. El sensor de formación de imagen 118 puede ser, por ejemplo, un dispositivo acoplado cargado (denominado en adelante "CCD"). El sensor de formación de imagen 118 recibe una imagen de una lente 116 y convierte la imagen en datos de imagen, por ejemplo señales electrónicas, para su transmisión a través de la línea de control 122. La cámara 114 puede incluir también una circuitería interna que convierta las imágenes capturadas por el sensor de formación de imagen 118 en señales eléctricas para su transmisión a un dispositivo de visualización de vídeo.

Aunque una forma de realización de la presente invención emplea un CCD como sensor de formación de imagen 118, pueden usarse también otros sensores de formación de imagen adecuados. En otro ejemplo de forma de realización de la presente invención, el sensor de formación de imagen 118 es un circuito integrado que utiliza un proceso de Metal-Óxido-Semiconductor Complementario (denominado en adelante "CMOS"). Un sensor de imagen

de tipo CMOS puede incluir un fotodiodo o fototransistor como elemento de detección de luz. Además, un sensor de imagen CMOS puede transmitir señales analógicas o utilizar un convertidor analógico-digital para la transmisión de señales. El sensor CMOS puede proporcionar una alternativa al sensor CCD que requeriría menos potencia durante el funcionamiento debido a su mayor sensibilidad a la luz.

5 La figura 5 ilustra un cable de control 200 según una forma de realización de la presente invención. El cable de control 200 incluye un acoplamiento 211, unos conductores 215 y un acoplamiento 212. El cable de control 200 está configurado para sujetarse, a través del acoplamiento 211, a una ranura 105 situada en la parte de cuerpo 104. Los conductores 215 transmiten señales al sensor de formación de imagen 118 y desde éste en cada una de las cámaras 114a a 114d. Además, los conductores 215 pueden transmitir potencia para excitar los diversos componentes de las cámaras 114a a 114d. El acoplamiento 212 está configurado para sujetarse al dispositivo de visualización de vídeo 205, tal como un monitor de televisión, un monitor de ordenador, un CRT o un dispositivo de visualización similar que reciba y procese los datos de imagen con miras a su visionado, y/o para sujetarse a una fuente de alimentación 205.

15 Como se describe anteriormente, en una forma de realización de la presente invención, las patas 106a a 106d junto con sus respectivos dientes 108a a 108d pueden moverse entre diversas posiciones. Por ejemplo, las patas 106a a 106d junto con sus respectivos dientes 108a a 108d pueden moverse entre una primera posición, en la que los dientes 108a a 108d son paralelos uno a otro, y una segunda posición en la que los extremos distales de los dientes 108a a 108d no son paralelos uno a otro. La figura 6 ilustra las patas 106a a 106d junto con sus respectivos dientes 108a a 108d en una primera posición. En esta primera posición, las patas 106a a 106d se han girado en la parte de cuerpo 104 de tal modo que los extremos distales de los dientes 108a a 108d, por ejemplo los extremos de los dientes 108a a 108d que tienen las cámaras 114a a 114d, respectivamente, estén posicionados uno junto a otro. En una forma de realización de la presente invención, los dientes 108a a 108d están configurados para encajar uno en otro, reduciendo así el área en sección transversal de los extremos distales de los dientes 108a a 108d. Por ejemplo, la figura 7 ilustra una vista en sección transversal de los dientes 108a a 108d mostrados en la figura 6, tomada a lo largo de las líneas C-C, presentando los extremos distales de los dientes 108a a 108d cada uno de ellos una forma en sección transversal complementaria uno con relación a otro para minimizar las áreas en sección transversal de los dientes 108a a 108d cuando son paralelos entre sí. Esta posición paralela es adecuada para maniobrar los dientes 108a a 108d hacia dentro y hacia fuera de una incisión en un paciente, como se describe más completamente más adelante.

20 La figura 1 explicada en detalle anteriormente ilustra las patas 106a a 106d, junto con sus respectivos dientes 108a a 108d, en la segunda posición. En esta segunda posición, las patas 106a a 106d se han girado en la parte de cuerpo 104 de tal manera que los dientes 108a a 108d se muevan sustancialmente dentro de un mismo plano, por ejemplo un plano que sea sustancialmente perpendicular al eje central 104a de la parte de cuerpo 104, para que no sean paralelos entre sí. Por ejemplo, la figura 1 ilustra las patas 106a a 106d, junto con sus respectivos dientes 108a a 108d, giradas en la parte de cuerpo 104 de tal manera que los dientes 108a a 108d estén radialmente separados uno con relación a otro y posicionados aproximadamente a 90 grados de separación entre ellos con relación al eje central 104a de la parte de cuerpo 104.

25 Otra vista de las patas 106a a 106d y los dientes 108a a 108d en la segunda posición se muestra en la figura 8. La figura 8 es una vista desde abajo del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 mostrado en la figura 1. En la forma de realización mostrada en la figura 8, las flechas F ilustran las direcciones en las que las patas 106b, 106c y 106d pueden moverse dentro de la abertura cilíndrica 107 de la parte de cuerpo 104. Además, las flechas G ilustran las direcciones en las que pueden moverse los dientes 108a a 108d cuando sus respectivas patas 106a a 106d se hagan girar alrededor de sus respectivos ejes centrales.

30 Como se menciona previamente, además del movimiento de las patas 106a a 106d y sus dientes 108a a 108d tal como se muestra en la figura 8, los dientes 108a a 108d pueden moverse también entre una posición extendida y una posición retraída. La figura 1, descrita anteriormente, ilustra los dientes 108a a 108d en una posición extendida, en la que cada diente 108a a 108d está sustancialmente en un mismo plano, por ejemplo siendo cada uno de ellos sustancialmente perpendicular a sus respectivas patas 106a a 106d. Por otro lado, la figura 9 ilustra el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 en una posición retraída. Como se menciona previamente, en la forma de realización mostrada, los dientes 108a y 108b del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 no son sustancialmente perpendiculares a sus respectivas patas 106a a 106d en la posición retraída. En la posición retraída, los dientes 108a a 108d del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 se mueven con relación a sus respectivas patas 106a a 106d de tal manera que la cámara 114a a 114d de cada uno de los dientes 108a a 108b se dirija hacia una zona del espacio. En una forma de realización de la presente invención, los dientes 108a a 108d del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 se mueven con relación a sus respectivas patas 106a a 106d de tal manera que el sensor de formación de imagen 118 montado en cada uno de los dientes 108a a 108b se dirija hacia la misma zona del espacio, tal como la zona del espacio 201 ilustrada en la figura 9. La zona del espacio 201 puede ser una zona del espacio en la que se esté utilizando un instrumento quirúrgico durante una intervención quirúrgica. De este modo, en esta forma de realización, en la posición retraída, el sensor de formación de imagen 118 de cada uno de los dientes 108a a 108b proporciona una vista de un sitio quirúrgico durante una intervención quirúrgica desde un ángulo diferente. Alternativamente, los dientes 108a a 108d del dispositivo quirúrgico de

formación de imagen 100 pueden moverse de tal manera que el sensor de formación de imagen 118 de cada uno de los dientes 108a a 108d se dirija hacia diferentes zonas del espacio.

5 En una forma de realización, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 se mueve desde una posición extendida hasta la posición retraída por efecto del accionamiento del accionador de retracción 105. El accionador de retracción 105 se mueve axialmente con relación a la parte de cuerpo 104 de tal manera que, durante la retracción, la parte inferior 110 del accionador de retracción 102 se mueve hacia fuera de la parte de cuerpo 104 en la dirección indicada por la flecha R. Los dientes 108a a 108d están realizados preferentemente en un material flexible, lo cual permite que los dientes 108a a 108d se doblen cuando se ejerce fuerza sobre ellos. Por ejemplo, cuando la parte inferior del accionador de retracción 102 se mueve hacia dentro de una cavidad corporal, puede ejercerse una fuerza sobre los dientes 108a a 108d por medio de las paredes de una cavidad corporal. Como resultado, puede hacerse que los dientes 108a a 108d se doblen y puedan configurar, como se muestra en la figura 9, una forma curvada. En una forma de realización, la forma curvada de cada uno de los dientes 108a a 108d se adapta a las paredes de la cavidad corporal en la que están dispuestos los dientes 108a a 108d. De esta manera, el sensor de formación de imagen 118 posicionado en la punta de cada diente 108a a 108d puede proveer a un usuario con múltiples vistas del área de la cavidad corporal. Además, el usuario puede hacer girar cada diente 108a a 108d con el fin de ver la cavidad corporal desde diversos ángulos.

20 Como se describe anteriormente, los datos de imagen pueden transmitirse a través del cable de control 200 insertado por uno extremo en la ranura 105 de la parte de cuerpo 104 e insertado por el otro extremo en un dispositivo de visualización de vídeo 205. Alternativamente, los datos de imagen pueden transmitirse de forma inalámbrica para su visualización en un dispositivo de visualización de vídeo. Por ejemplo, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 puede incluir una disposición inalámbrica para transmitir de forma inalámbrica los datos de imagen para su visualización en un dispositivo de visualización de vídeo. La figura 10 ilustra una forma de realización de la presente invención que emplea una disposición inalámbrica para transmitir de forma inalámbrica los datos de imagen para su visualización en un dispositivo de visualización de vídeo. En particular y tal como se ilustra en la figura 10, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 puede incluir una antena 145a configurada para transmitir datos de imagen y/o señales de control. La antena 145a del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 puede recibir unas señales de control 148 desde la antena 145b de una unidad de control remoto 147. Estas señales de control pueden incluir, por ejemplo, señales que controlan los sensores de formación de imagen 118, la intensidad de la luz proporcionada por las fuentes de luz 115 o cualquier otra señal para controlar el funcionamiento del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100. Además, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 puede transmitir señales de vídeo 158 a través de la antena 145a del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100, a una antena 150a de un dispositivo de visualización de vídeo 150.

35 En otra forma de realización, las cámaras 114a a 114d pueden incluir una circuitería inalámbrica que permite la transmisión de señales inalámbricas 158 directamente al dispositivo de visualización de vídeo 150. Puesto que la forma de realización inalámbrica del dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 permite que se eliminen el cable de control 200 y la fuente de alimentación 210, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 puede incluir, como se muestra en la figura 10, una fuente de alimentación local, por ejemplo una batería 109. La fuente de alimentación local 109 puede alimentar los sensores de formación de imagen 118, las fuentes de luz 115, cualquier circuitería interna adicional en las cámaras 114a a 114d, etc. En esta forma de realización inalámbrica de la presente invención, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 puede eliminar también la ranura 105 de la parte de cuerpo 104 (mostrada en la figura 1) que está configurada para recibir el cable de control 200.

40 Todavía en otra forma de realización, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 puede estar equipado para funcionar alternativamente en formato cableado o inalámbrico. En esta forma de realización, la ranura 105 puede tener una cubierta que permitiría que el usuario cubra la ranura 105 cuando el dispositivo de formación de imagen 100 se hace funcionar de forma inalámbrica. Si el usuario desea hacer funcionar el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 en un formato cableado, el usuario puede retirar la cubierta y sujetar el cable de control 200 a la ranura 105. En esta forma de realización, el programa de funcionamiento para el dispositivo de formación de imagen 100 está configurado ventajosamente para detectar cuándo el cable de control 200 está o no sujeto a la ranura y para hacer funcionar el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 en los formatos cableado o inalámbrico de acuerdo con ello.

55 En otro ejemplo de forma de realización de la presente invención, uno o más sensores de formación de imagen, por ejemplo los sensores de formación de imagen 118, pueden estar dispuestos en la parte de cuerpo, por ejemplo la parte de cuerpo 104. La figura 12 ilustra un dispositivo que no es parte de la presente invención y que tiene sensores de formación de imagen 118 dispuestos en la parte de cuerpo 104. En esta forma de realización, los dientes 108a a 108d incluyen guías de luz, tales como unas guías de luz 315a a 315d, y/o un sistema de lentes, tales como unos sistemas de lentes 314a a 314d, que guían la luz reflejada en la cavidad corporal hacia los sensores de formación de imagen 118a a 118d con el fin de capturar remotamente una imagen de la cavidad corporal. Por ejemplo, puede utilizarse, a este respecto, fibra óptica.

65 El dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 de la presente invención puede utilizarse en diversos tipos de intervenciones quirúrgicas. Las figuras 11(a) a 11(c) ilustran el funcionamiento del dispositivo quirúrgico de

formación de imagen 100 para realizar un ejemplo tipo de intervención quirúrgica, por ejemplo cirugía abdominal. Deberá reconocerse que éste es meramente uno de los muchos tipos de intervenciones quirúrgicas que pueden realizarse con el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 de la presente invención. Según este ejemplo de intervención y haciendo referencia a la figura 11(a), se produce una incisión 199 en la pared abdominal AW hacia la capa de grasa peritoneal PFL. Los dientes 108a a 108d se insertan a través de la incisión 199. Con el fin de facilitar la inserción de los dientes 108a a 108d y minimizar el tamaño de la incisión requerida, los dientes 108a a 108d pueden ser posicionados por el usuario en la primera posición, por ejemplo la primera posición ilustrada en la figura 6, en donde los salientes 108a a 108d son paralelos uno a otro. A medida que se insertan los dientes 108a a 108d, estos separan el peritoneo P de la capa de grasa properitoneal PFL.

Después de que los dientes 108a a 108d y la parte inferior 110 se hayan insertado en la incisión, el usuario puede utilizar las palancas de control 112a a 112d para separar los dientes 108a a 108d. La figura 11(b) ilustra el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 después de que los dientes 108a a 108d y la parte inferior 110 se hayan insertado en la incisión y los dientes 108a a 108d se hayan separado. Como se muestra en la figura 11(b), los dientes 108a a 108d pueden separarse hasta que los dientes 108a a 108d están en la segunda posición, por ejemplo la segunda posición ilustrada en las figuras 1 y 8, estando separados los dientes 108a a 108d aproximadamente 90 grados uno de otro con relación al eje central 104a de la parte de cuerpo 104.

Después de que se separen los dientes 108a a 108d, el usuario puede aplicar presión hacia abajo al accionador de retracción 102. A medida que el usuario extiende el accionador de retracción 102 a través de la incisión, la parte inferior 110 del accionador de retracción 102 empuja sobre el peritoneo P de modo que este peritoneo P se separe de la capa grasa properitoneal PFL, pero sin perforar el peritoneo P. De esta manera, se forma una cavidad C entre la pared abdominal AW y el peritoneo P, lo cual permite que un cirujano disponga de espacio para realizar una intervención quirúrgica. La figura 11(c) ilustra el dispositivo quirúrgico de formación de imagen 100 después de que la parte inferior 110 del accionador de retracción 102 haya empujado el peritoneo P para formar la cavidad C entre la pared abdominal AW y el peritoneo P. La figura 11(c) ilustra también que durante la extensión del accionador de retracción 102 y a medida que se forma la cavidad C entre la pared abdominal AW y el peritoneo P, los dientes 108a a 108d son obligados a doblarse de acuerdo con la curvatura de la capa grasa properitoneal PFL. Una vez que los dientes 108a a 108d están colocados en la posición retraída tal como se muestra en la figura 11(c), el cirujano puede proporcionar potencia a través de la fuente de alimentación 210 a las fuentes de luz 115 y a los sensores de formación de imagen 118 para generar datos de imagen de la cavidad C. En esta posición retraída, los sensores de imagen 118 de cada uno de los dientes 108a a 108d proporcionan vistas multidireccionales de la cavidad C, permitiendo que un cirujano vea desde diversos ángulos la intervención quirúrgica que se está realizando en la cavidad C. Si se requieren vistas adicionales, el cirujano puede manipular las palancas de control 112a a 112d hasta que se obtenga la vista deseada.

De este modo, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen de la presente invención de acuerdo con diversas formas de realización del mismo puede reducir la dificultad para obtener diferentes vistas de un sitio quirúrgico en una cavidad corporal. A diferencia de las cámaras quirúrgicas convencionales, que requieren que un cirujano retire la cámara de una primera incisión, realice otra incisión en el paciente y reinserte la cámara en la segunda incisión con el fin de cambiar la vista del sitio quirúrgico y/o examinar el sitio quirúrgico desde un ángulo diferente, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen de la presente invención permite que se vean múltiples vistas sin retirar el dispositivo. En lugar de esto, el cirujano puede ver el sitio quirúrgico desde diferentes ángulos simplemente viendo los datos de imagen de los diversos sensores de imagen situados en diferentes localizaciones dentro del sitio quirúrgico. Además, si estas vistas son inadecuadas, el cirujano puede mover los dientes 108a a 108d como se desee a través de las palancas de control 112a a 112d para obtener nuevas vistas sin necesidad de retirar el dispositivo o realizar incisiones quirúrgicas adicionales. Aún más, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen de la presente invención de acuerdo con diversas formas de realización del mismo proporciona un único dispositivo que permite que se forme una cavidad en el sitio quirúrgico, proporcionando de este modo espacio para realizar la intervención quirúrgica. Además, el dispositivo quirúrgico de formación de imagen de la presente invención de acuerdo con diversas formas de realización del mismo proporciona una o más fuentes de luz que proporcionan luz en el sitio quirúrgico, permitiendo de este modo que los sensores de imagen proporcionen datos de imagen útiles sin necesidad de realizar incisiones adicionales para insertar fuentes de luz adicionales.

Varias formas de realización de la presente invención se ilustran y/o se describen específicamente en la presente memoria. Sin embargo, se apreciará que ciertas modificaciones y variaciones de la presente invención están comprendidas en las enseñanzas anteriores sin apartarse, por ello, del alcance de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo quirúrgico de formación de imagen (100) configurado para insertarse en un sitio quirúrgico, que comprende:
- 5 una pluralidad de dientes (108a-108d), presentando cada uno de dichos dientes una cámara (114) para proporcionar diferentes datos de imagen correspondientes al sitio quirúrgico,
- 10 estando montada la cámara (114) en el extremo distal del diente y presentando un sensor de imagen (118) y un par de lentes (116), estando montadas las lentes del par en unos lados opuestos del sensor de imagen (118), extendiéndose el eje óptico de cada lente (116) transversalmente al eje central del diente (108a-108d).
2. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de dientes (108a-108d) son móviles.
- 15 3. Dispositivo (100) según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la pluralidad de dientes (108a-108d) son móviles entre una primera posición, en la que la pluralidad de dientes son sustancialmente paralelos entre sí, y una segunda posición, en la que la pluralidad de dientes no son sustancialmente paralelos entre sí.
- 20 4. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo está configurado, de tal manera que la pluralidad de dientes (108a-108d) puedan separarse radialmente uno con relación al otro.
5. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de la pluralidad de dientes puede doblarse.
- 25 6. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el dispositivo además:
- una parte de cuerpo (104); y
- 30 una pluralidad de patas (106a-106d) que se extienden a través de la parte de cuerpo, en la que cada una de la pluralidad de dientes (108a-108d) está conectada a una respectiva pata de la pluralidad de patas.
7. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pluralidad de dientes (108a-108d) pueden doblarse entre una posición extendida, en la que cada uno de la pluralidad de dientes es sustancialmente perpendicular a su respectiva pata (106a-106d), y una posición retraída, en la que cada una de la pluralidad de dientes no es sustancialmente perpendicular a su respectiva pata.
- 35 8. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo comprende además un accionador (102) que presenta una parte distal (110) configurada para formar una cavidad en el sitio quirúrgico tan pronto como sea accionada.
- 40 9. Dispositivo (100) según la reivindicación 8, en el que la pluralidad de dientes (108a-108d) están configurados para doblarse de acuerdo con una forma de la cavidad.
- 45 10. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, comprendiendo el dispositivo además:
- una pluralidad de palancas de control (112a-112d), estando conectada cada una de la pluralidad de palancas de control con una pata respectiva de la pluralidad de patas (106a-106d) que se extienden a través de la parte de cuerpo (104), estando configurada cada una de la pluralidad de palancas de control para mover un diente respectivo de la pluralidad de dientes (108a-108d) entre la primera posición y la segunda posición.
- 50 11. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor de imagen (118) es un dispositivo acoplado cargado, preferentemente un semiconductor de metal-óxido complementario, y preferentemente en el que el dispositivo está configurado para funcionar en un formato cableado.
- 55 12. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además: una parte de cuerpo (104) para soportar la pluralidad de dientes (108a-108d), presentando la parte de cuerpo una ranura en comunicación eléctrica con los sensores de imagen;
- 60 un cable de control (122) que presenta un primer extremo acoplable a la ranura (105) y un segundo extremo, estando configurado el cable de control para transmitir datos de imagen desde el sensor de imagen, y
- un dispositivo de visualización de vídeo que puede acoplarse al segundo extremo del cable de control y configurado para visualizar los datos de imagen.
- 65 13. Dispositivo (100) según la reivindicación 12, en el que el cable de control (122) está configurado además para acoplarse a una fuente de alimentación para alimentar el dispositivo.



14. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:

5 una parte de cuerpo (104) para soportar la pluralidad de dientes (108a-108d), presentando la parte de cuerpo una primera antena (145a);

10 un dispositivo de control remoto (147) que presenta una segunda antena (145b), estando configurado el dispositivo de control remoto para proporcionar una señal de control inalámbrica a través de la segunda antena para que le llegue al dispositivo a través de la primera antena.

15. Dispositivo (100) según la reivindicación 14, que comprende además una parte de cuerpo (104) para soportar la pluralidad de dientes (108a-108d), presentando la parte de cuerpo una primera antena;

15 un dispositivo de visualización de vídeo (150) que presenta una segunda antena (150a), estando configurado el dispositivo para generar a través de la primera antena una señal inalámbrica correspondiente a datos de imagen procedentes de los sensores de imagen, y estando configurado el dispositivo de visualización de vídeo para recibir la señal inalámbrica y para proporcionar una visualización correspondiente a los datos de imagen.

20 16. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una fuente de alimentación local (109) para alimentar el dispositivo.

25 17. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además: un dispositivo de memoria, estando configurado el dispositivo de memoria para almacenar un programa de funcionamiento correspondiente al dispositivo.

18. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo está configurado para hacerse funcionar selectivamente en uno de entre un formato cableado y un formato inalámbrico.

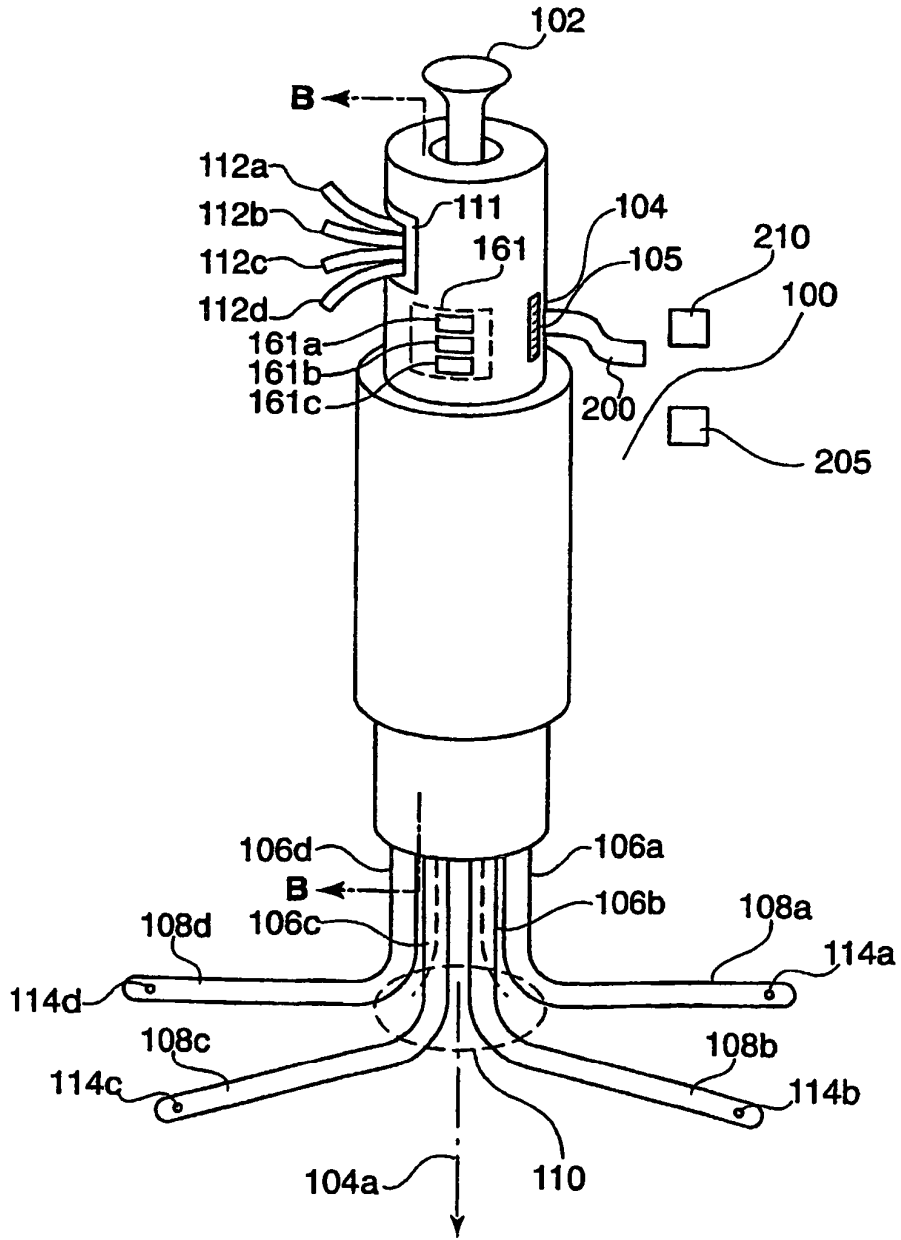


FIG. 1

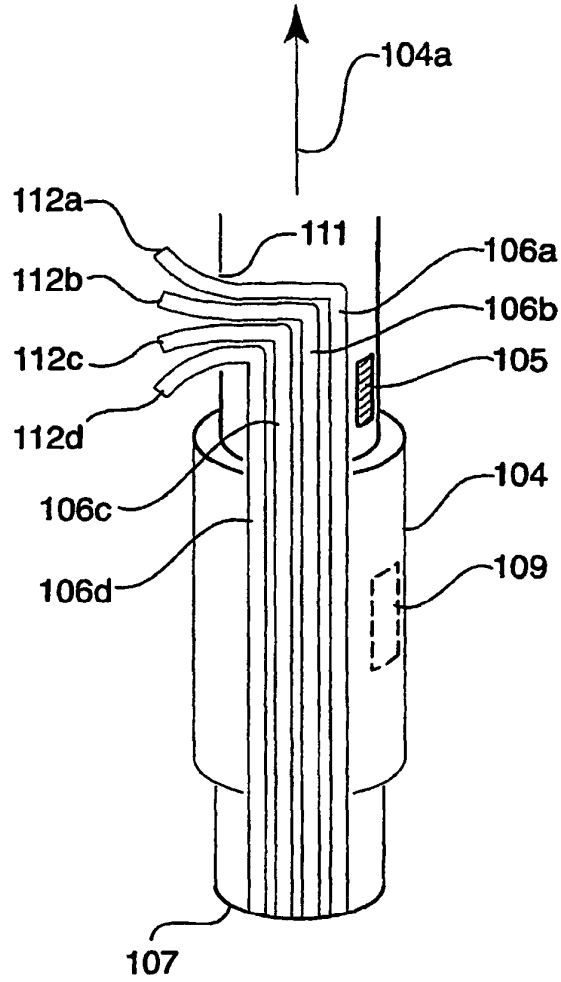


FIG. 2

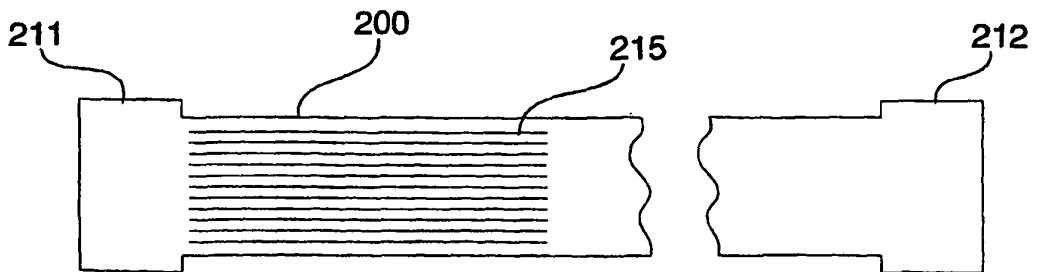
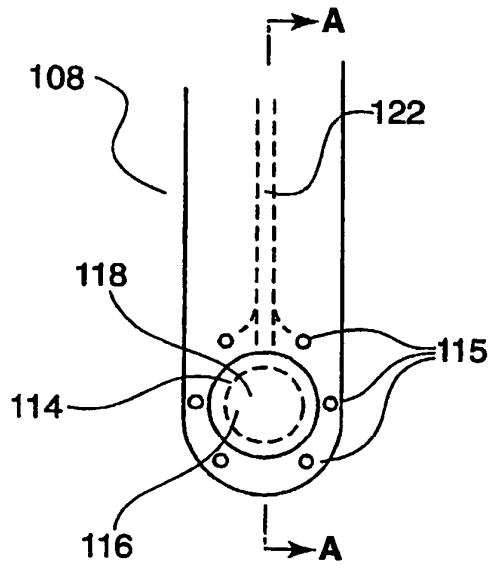
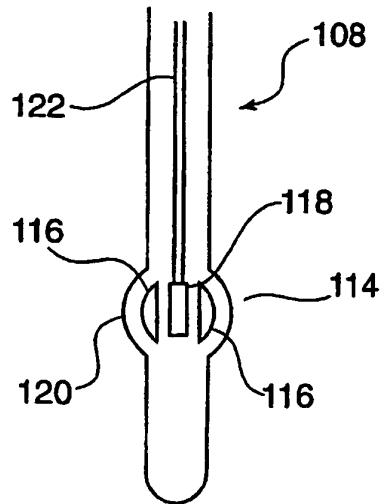


FIG. 5



**FIG. 3**



**A-A**

**FIG. 4**

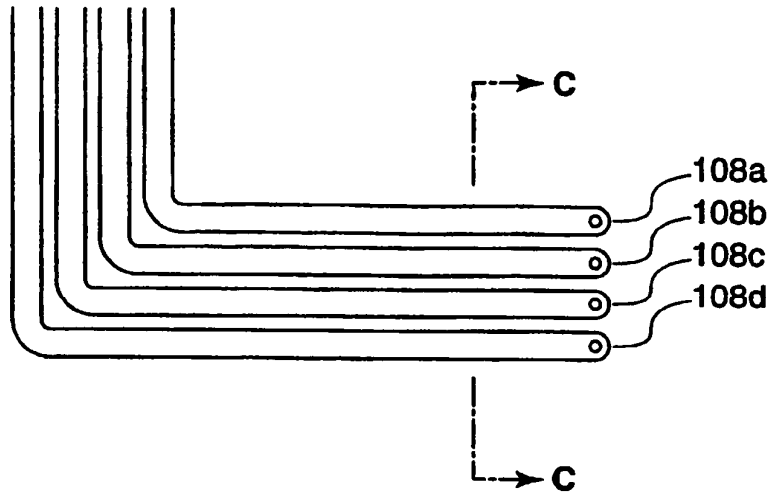
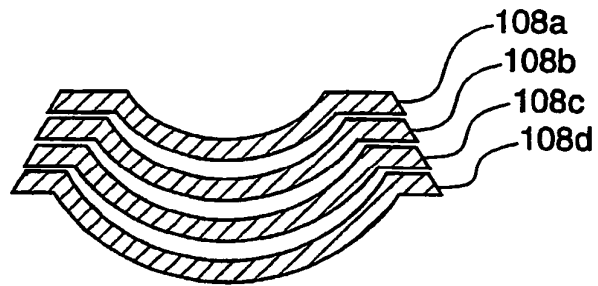


FIG. 6



A-A'

FIG. 7

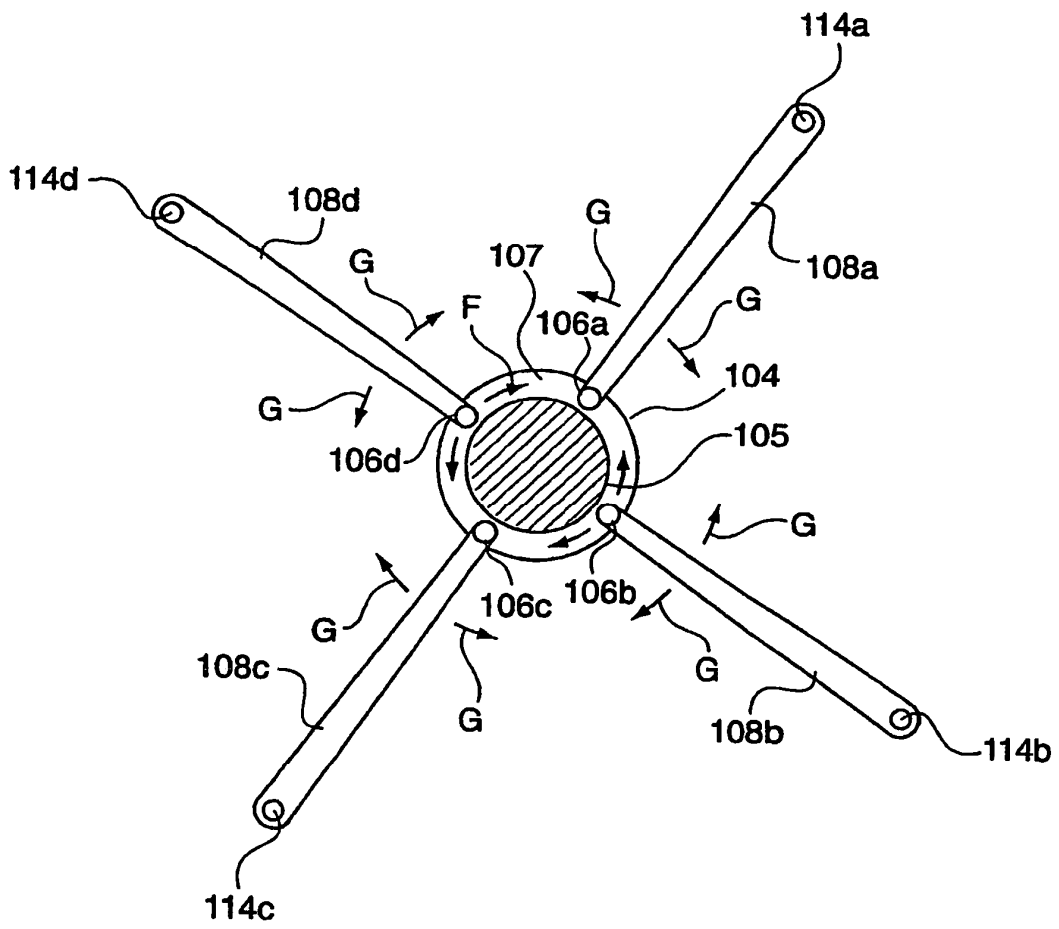
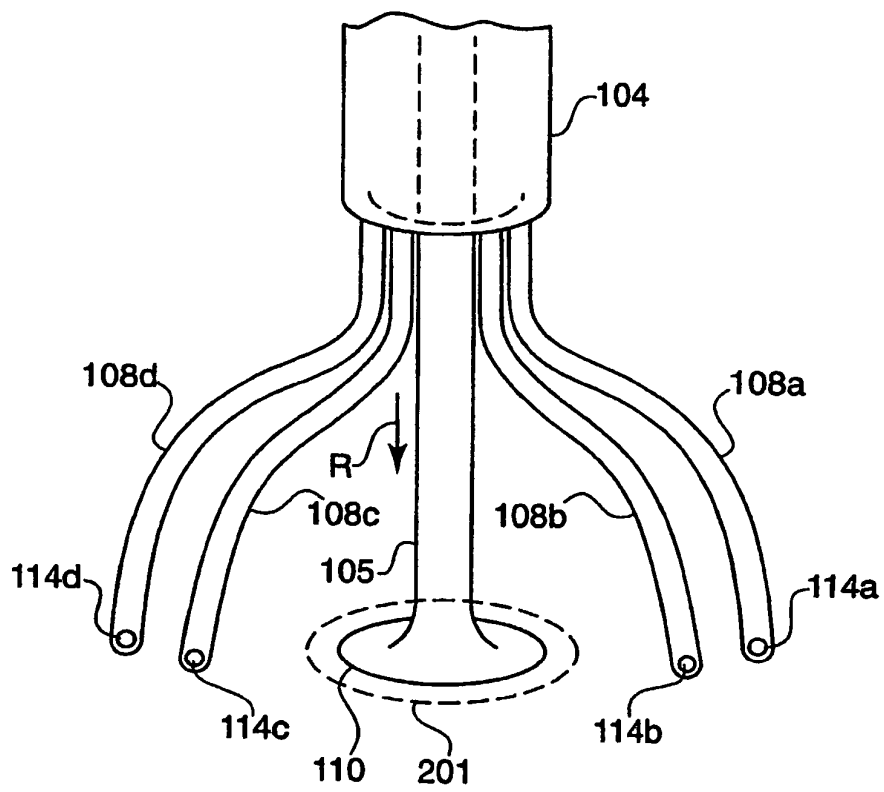


FIG. 8



**FIG. 9**

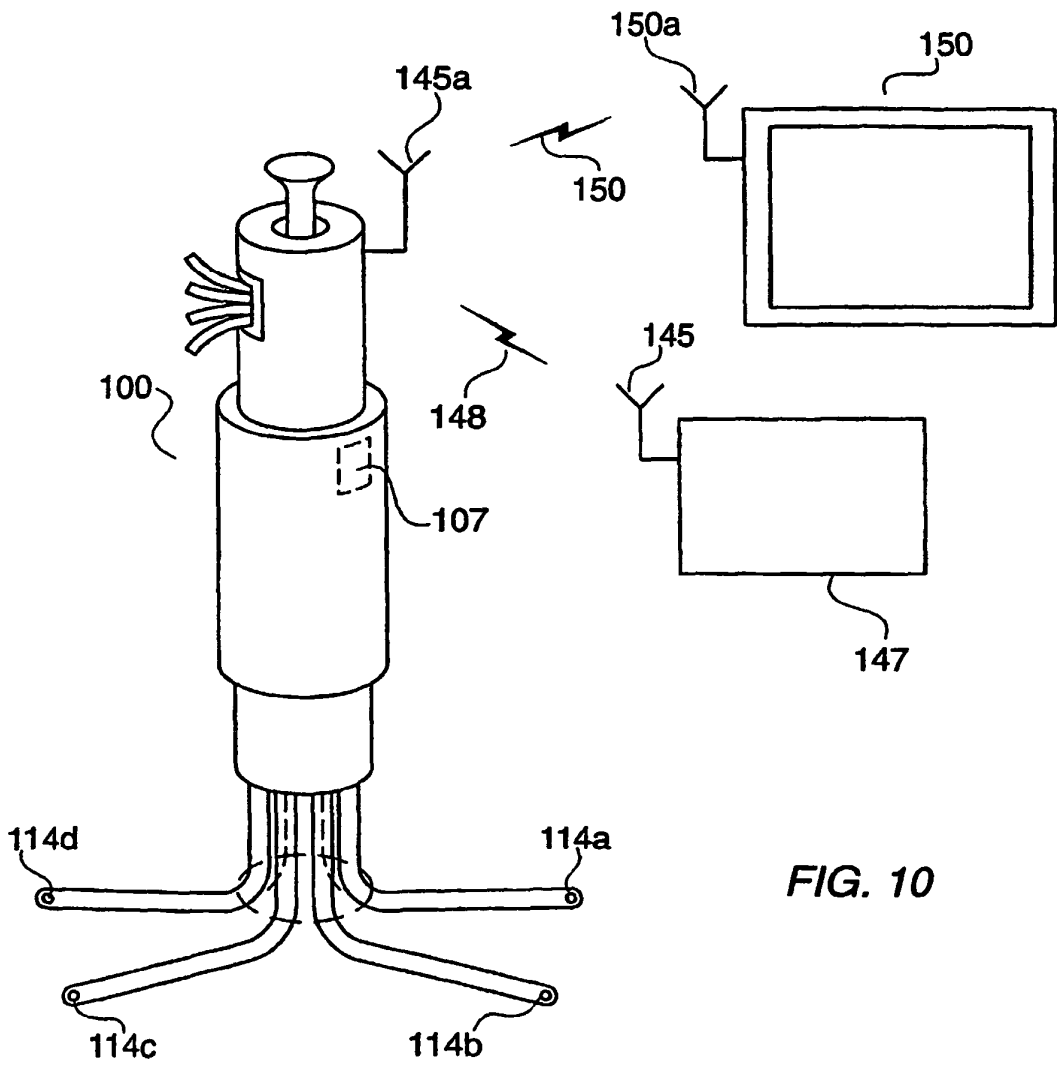


FIG. 10



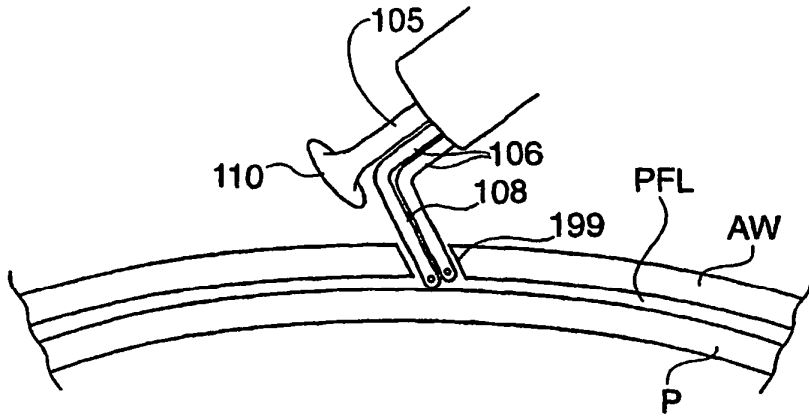


FIG. 11a

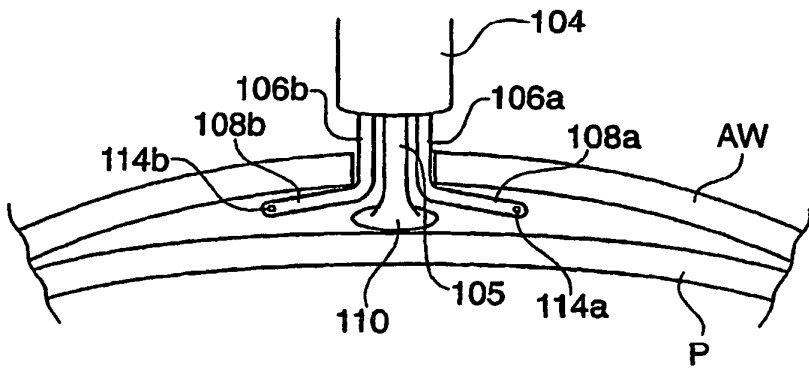


FIG. 11b

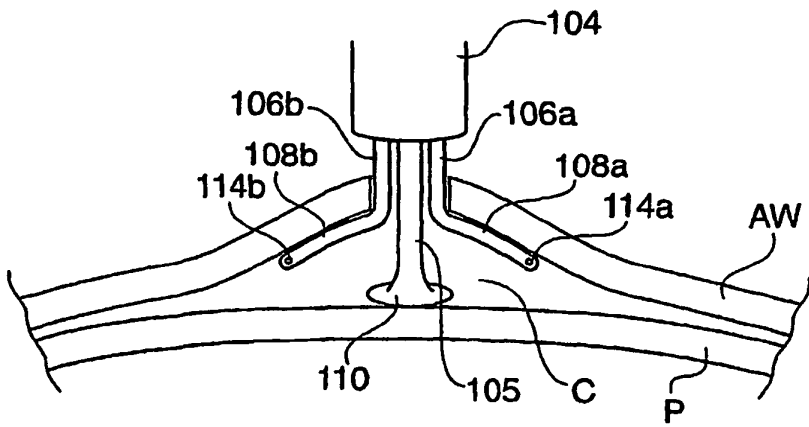


FIG. 11c

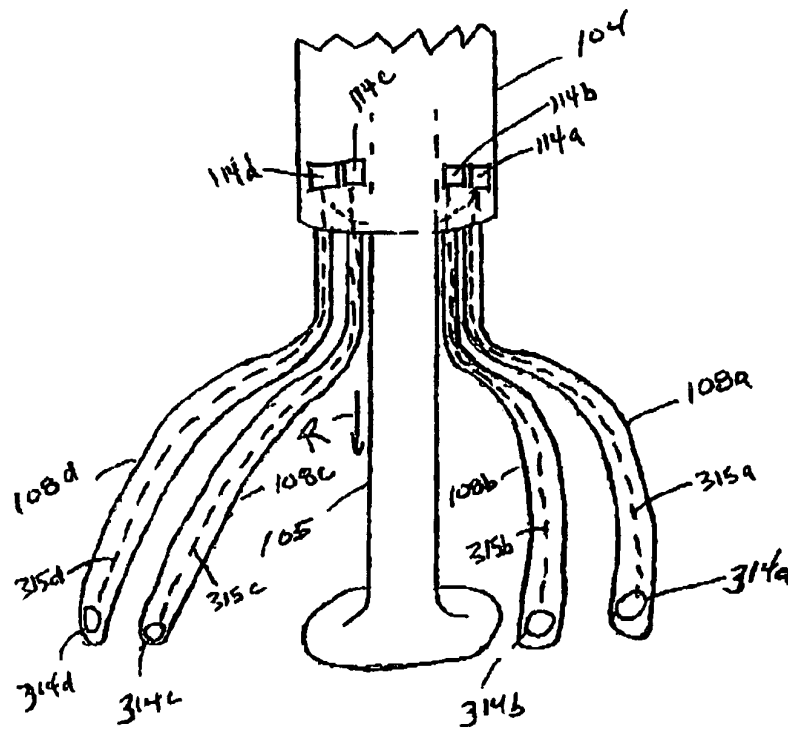


FIG. 12