

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 203**

51 Int. Cl.:

A61B 90/30 (2006.01)

A61B 17/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2010 PCT/US2010/028881**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2010 WO10111629**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2010 E 10756938 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 2410935**

54 Título: **Cánula con iluminación y cámara integrada**

30 Prioridad:

17.11.2009 US 261910 P
27.03.2009 US 164215 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.05.2020

73 Titular/es:

NEW VIEW SURGICAL, INC. (100.0%)
555 Massachusetts Avenue, Suite 5
Boston, MA 02118, US

72 Inventor/es:

MCKINLEY, ARTHUR, C.;
PRENOVITZ, MELVIN, B.;
MCKINLEY, PHILIP, E. y
PLOUFFE, JESSE, R.

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 762 203 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

Cánula con iluminación y cámara integrada

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere generalmente a cánulas con dispositivos de obtención de imágenes e iluminación integrados, más particularmente a aquellas configuradas con una parte desplegable.

10 **Antecedentes**

En la cirugía mínimamente invasiva, existen a menudo varias pequeñas incisiones realizadas en el cuerpo para insertar herramientas quirúrgicas, dispositivos de insuflación, endoscopios u otros dispositivos de visualización. Los cirujanos están realizando procedimientos de una manera que minimiza el número de incisiones, posiblemente a solo una, denominada incisión de una sola vía o acceso de una sola vía (SPA). Los cirujanos también están usando orificios naturales, como la boca, para proporcionar acceso para procedimientos que no usan incisión o solo incisiones internas al cuerpo.

Las ventajas que buscan los cirujanos al reducir el número de puntos de incisión a la menor cantidad posible es disminuir el trauma al paciente, reducir la incidencia de infección, mejorar el tiempo de recuperación y disminuir daño cosmético.

La reducción de ubicaciones de incisión cambiará la manera en la que trabajan los cirujanos y sus equipos. Puede que ya no haya espacio alrededor del punto de acceso para acomodar a múltiples cirujanos que normalmente sujetarían y ajustarían instrumentos alrededor del campo quirúrgico. Un solo cirujano puede necesitar controlar todos los instrumentos para el procedimiento a través de un punto de acceso.

Por ejemplo, procedimientos quirúrgicos endoscópicos realizados a través de una cánula tubular han evolucionado a lo largo de los años. Actualmente, los cirujanos están realizando procedimientos endoscópicos en cualquier víscera hueca del área del cuerpo del torso después de que se insufla la región. Típicamente, múltiples cánulas estrechas se insertan cada una a través de pequeñas heridas de entrada individuales (es decir, vías) en la piel, con el fin de acomodar diversos instrumentos, así como diferentes ángulos de visualización. Para lograr su inserción, se usan trocares separados junto con las cánulas para punzonar la cavidad corporal. Un trocar es una guía colocada dentro de la cánula con o bien una cuchilla de corte afilada o punta roma, dependiendo de si se utiliza para perforar la piel o entrar a través de una incisión hecha por separado. Una vez que se inserta la cánula, se retira el trocar, dejando la cánula hueca en su lugar para su uso durante el procedimiento.

La entrada y el despliegue de componentes de iluminación y/o de obtención de imágenes puede ayudar a procedimientos quirúrgicos, como los procedimientos endoscópicos. Ejemplos de cánula tubular con componentes de iluminación y/o de obtención de imágenes desplegables se describen en la patente estadounidense n.º 5,166,787 a Irion, publicación de solicitud estadounidense n.º 2009/0275799 a Saadat *et al.*, publicación de solicitud estadounidense n.º 2009/0259097 a Thompson, y publicación de solicitud estadounidense n.º 2008/0065099 a Cooper *et al.*

El documento US 5166787 da a conocer un endoscopio con un dispositivo de vídeo dispuesto en el extremo distal del árbol de endoscopio. El dispositivo de vídeo se conecta por medio de un sistema de transmisión a una unidad de suministro dispuesta en el extremo proximal del árbol de endoscopio. El dispositivo de vídeo está dotado de una lente y una unidad de iluminación. La lente y el grabador de imágenes se combinan en una unidad de vídeo que se sostiene de tal manera móvil en el árbol de endoscopio que el contorno exterior de la sección transversal de la unidad de vídeo queda esencialmente dentro del contorno exterior de la sección transversal del extremo distal del árbol de endoscopio cuando se está introduciendo en una cavidad. Después del procedimiento de introducción, la unidad puede moverse en relación con el extremo distal del árbol de endoscopio más allá del contorno exterior de la sección transversal y/o la sección longitudinal.

El documento US 2003/032863 da a conocer un sensor de obtención de imágenes, situado en el extremo distal del elemento alargado; un mecanismo de pivote acoplado mecánicamente al sensor de obtención de imágenes; y un conjunto de accionamiento que se extiende a través del paso del elemento alargado y se acopla al mecanismo pivotante. El sensor de obtención de imágenes incluye una lente objetivo, un generador de imágenes situado para recibir una imagen de la lente objetivo y una fuente de luz para iluminar un objetivo. Tras el accionamiento del mecanismo de accionamiento, el mecanismo de pivote rota el sensor de obtención de imágenes en relación con un punto en el extremo distal del elemento alargado.

El documento WO 2009/006335 da a conocer un catéter, que incluye un elemento desviable ubicado en un extremo distal del catéter. El elemento desviable comprende una serie de transductores de ultrasonidos. El catéter incluye una luz que se extiende desde un extremo proximal del catéter hasta el extremo distal, que se usa para proporcionar un dispositivo de intervención a un punto distal con respecto al extremo distal del catéter. El elemento desviable puede

desviarse selectivamente de una manera pivotante a través de un arco de al menos 90 grados. La serie de transductores de ultrasonidos puede hacerse funcionar para la obtención de imágenes tanto cuando está alineada con el catéter como cuando se hace pivotar en relación con el catéter. Cuando se hace pivotar en relación con el catéter, la serie de transductores de ultrasonidos puede tener un campo de visión distal al extremo distal del catéter.

5 Por lo tanto, existe la necesidad en la técnica de un conjunto de aparatos quirúrgicos que combinan cánula de trocar, con capacidades de obtención de imágenes e iluminación, con el fin de minimizar el número de aberturas en el cuerpo por procedimiento.

10 **Sumario de la invención**

Instrumentos quirúrgicos de la técnica anterior carecen de la capacidad de proteger la óptica tanto de los generadores de imágenes como la iluminación durante la inserción y carecen de la capacidad de obtener un ángulo de visualización que está desplazado con respecto al eje de cánula. Un propósito de la presente invención es facilitar el control del acceso, la obtención de imágenes y el uso de instrumentos durante la cirugía mínimamente invasiva, al usar menos incisiones que las normalmente necesarias. Combinando la cánula, la obtención de imágenes y la iluminación, un solo dispositivo puede tomar el lugar de varios, mediante lo que se permite un acceso controlado más eficiente y de manera más fácil.

20 En una realización de la invención, un aparato quirúrgico incluye combinaciones de trocar, cánula y componentes de obtención de imágenes e iluminación. En esta realización, tales combinaciones proporcionan al cirujano una mejor visualización de la cavidad quirúrgica. Las realizaciones alternativas permiten reducir el número de incisiones en un paciente.

25 El aparato también permite el desarrollo de métodos quirúrgicos mejorados, incluyendo un número reducido de incisiones, obtención de imágenes mejorada de la cavidad quirúrgica y/o rendimiento mejorado de efectividad quirúrgica.

30 La invención se refiere a un conjunto de cánula que comprende: un elemento tubular que forma una luz, teniendo el elemento tubular un extremo proximal y un extremo distal adaptado para insertarse en una cavidad corporal y que define un eje longitudinal; una parte desplegable del elemento tubular que puede rotar alrededor de un eje transversal con respecto al eje longitudinal, en el que la parte desplegable está acoplada a y puede moverse con respecto al extremo distal del elemento tubular para pasar entre una posición cerrada y una posición abierta; y un componente electrónico montado en la parte desplegable del elemento tubular, en el que el componente electrónico está al menos parcialmente dispuesto en la luz cuando la parte desplegable está en la posición cerrada; en el que la parte desplegable comprende una parte de pared del elemento tubular y forma una punta afilada en el extremo distal del elemento tubular cuando la parte desplegable está en la posición cerrada.

40 La posición abierta puede incluir una gama de posiciones. En una realización, el componente electrónico se dispone de manera remota con respecto a la luz cuando la parte desplegable está en la posición abierta. En otra realización, el conjunto de cánula incluye también un trocar retirable adaptado para encajarse en la luz cuando la parte desplegable está en la posición cerrada. En otra realización, la punta afilada incluye un material ópticamente transparente, para proyectar una imagen a través de la punta afilada sobre el componente electrónico cuando la parte desplegable está en la posición cerrada.

45 El componente electrónico puede ser un componente de transmisión de imágenes, un componente de iluminación y combinaciones de los mismos. En otra realización, el componente de transmisión de imágenes puede ser una cámara de dispositivo de carga acoplada, un dispositivo de obtención de imágenes de semiconductor complementario de óxido metálico y un cable de fibra óptica. En una realización, el componente de iluminación puede ser una fuente de luz y un cable de fibra óptica. En otra realización, la fuente de luz puede ser un diodo emisor de luz, un diodo emisor de luz orgánico, una lámpara de filamento, una fuente electroluminiscente y una fuente láser.

50 En otra realización, la parte desplegable del elemento tubular pasa entre la posición abierta y la posición cerrada a través de una disposición de articulación. En una realización, la disposición de articulación se dispone en el elemento tubular. En otra realización, la disposición de articulación incluye un pivote. En otra realización, la disposición de articulación se dispone sobre una circunferencia del elemento tubular. En otra realización, la disposición de articulación incluye una articulación circunferencial. En una realización, la disposición de articulación se dispone en un exterior del elemento tubular. En otra realización, la disposición de articulación incluye al menos un elemento de enlace de cuatro barras.

60 El conjunto de cánula también puede incluir un mecanismo de accionamiento configurado para hacer pasar la parte desplegable entre la posición cerrada y la posición abierta. En otra realización, el mecanismo de accionamiento incluye un botón dispuesto cerca del extremo proximal, al menos un enlace acoplado al botón, y una disposición de articulación acoplada a al menos un enlace y la parte desplegable, de manera que la rotación del botón mueve la parte desplegable entre la posición abierta y la posición cerrada.

65

Un método ejemplar de uso de un ensamblaje de cánula incluye insertar un elemento tubular con una luz en una cavidad corporal, de manera que el elemento tubular tiene un extremo proximal y un extremo distal, y accionar una parte desplegable del elemento tubular sobre el extremo distal desde una posición cerrada hasta una posición abierta, de manera que un componente electrónico montado en la parte desplegable está al menos parcialmente dispuesto en la luz cuando la parte desplegable está en la parte cerrada y la luz está sustancialmente libre de obstrucción cuando la parte desplegable está en la posición abierta.

El método de uso de un conjunto de cánula también puede incluir usar el componente electrónico para ver una parte de la cavidad corporal más allá del extremo distal. El método también puede incluir pasar al menos uno de una herramienta quirúrgica y un segundo componente electrónico a través de la luz más allá del extremo distal cuando la parte desplegable está en la posición abierta. El método de uso de un conjunto de cánula también puede incluir primero introducir una cánula de inserción en la cavidad corporal de manera que el elemento tubular se inserta a través de la cánula de inserción. El método también puede incluir retirar el conjunto de cánula de la cavidad corporal a través de la cánula de inserción de manera que una fuerza ejercida sobre el conjunto de cánula por la cánula de inserción mueve la parte desplegable a la posición cerrada.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención, así como la propia invención, pueden entenderse de manera más completa a partir de la siguiente descripción de las diversas realizaciones, cuando se leen junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa una vista en perspectiva esquemática de un conjunto de cánula en una posición cerrada, según una realización de la presente invención;

la figura 2 representa una vista en perspectiva esquemática del conjunto de cánula de la figura 1 en una de sus posiciones abiertas;

la figura 3 representa una vista en perspectiva esquemática de cerca de una sección de punta del conjunto de cánula de la figura 2;

la figura 4 representa una vista en perspectiva esquemática de cerca de otra realización de la sección punta de un conjunto de cánula en una de sus posiciones abiertas, según una realización de la presente invención;

las figuras 5A y 5B representan vistas en perspectiva en sección parcial esquemáticas y en sección transversal de una sección de punta de un conjunto de cánula en el que un componente de obtención de imágenes está configurado para visualización delantera mientras que el conjunto de cánula está en la posición cerrada, según una realización de la presente invención;

la figura 6 representa una vista de cerca en perspectiva esquemática de otra realización de una sección de punta de un conjunto de cánula en una de sus posiciones abiertas, según una realización de la presente invención;

las figuras 7A y 7B representan vistas en perspectiva esquemática y de cerca en sección transversal esquemática de un mecanismo de accionamiento conectado a una parte desplegable de un conjunto de cánula en las posiciones abierta y cerrada, según una realización de la presente invención;

la figura 8 representa una vista de cerca en perspectiva esquemática de una sección de punta de un conjunto de cánula en una de sus posiciones abiertas, según otra realización de la presente invención; y

las figuras 9A, 9B y 9C representan vistas en sección transversal esquemática y en perspectiva esquemática de otra realización de punta del aparato con la capacidad de visualización delantera mientras está cerrado y que tiene un trocar retirable, según una realización de la presente invención.

Descripción detallada

Para proporcionar un entendimiento general de la invención, ahora se describirán determinadas realizaciones ilustrativas, que incluyen aparatos y métodos de visualización de imágenes. Sin embargo, se entenderá por un experto ordinario en la técnica que los sistemas y métodos descritos en el presente documento pueden adaptarse y modificarse según sea apropiado para la aplicación a la que se dirigen y que los sistemas y métodos descritos en el presente documento pueden emplearse en otras aplicaciones adecuadas.

Las figuras 1 y 2 representan vistas en perspectiva esquemática de una realización del conjunto de cánula 100 en posiciones cerrada y abierta, respectivamente. En una realización, el conjunto de cánula 100 incluye un elemento tubular 110 formando una luz 202. Un extremo proximal 114 del elemento tubular 110 puede adaptarse para su manipulación por parte del cirujano o clínico, y un extremo distal 116 puede adaptarse para su inserción en una cavidad corporal. Un alojamiento 108 con un mango 104 puede unirse cerca o en el extremo proximal 114 para su manipulación

por el cirujano o clínico. En realizaciones alternativas, el elemento tubular 110 puede formar una variedad de formas de sección transversal, por ejemplo, generalmente redonda o cilíndrica, elipsoidal, triangular, cuadrada, rectangular y en forma de D (en las que un lado es plano).

5 Todo o partes del extremo distal del conjunto de cánula 100 son capaces de situarse en una posición cerrada 102 para su inserción y extracción directamente o bien en la cavidad corporal o bien a través de otra cánula de insuflación. Cuando está cerrado, el conjunto de extremo distal forma una punta afilada, como un trocar capaz de perforar la piel del paciente. En otra realización, la luz 202 del elemento tubular 110 puede equiparse con un trocar retráctil y/o retirable, como el representado en las figuras 9A-9C y descrito además a continuación. En una realización, el trocar
10 está hecho de material sólido no transparente; mientras que, en otra realización, todo o partes del trocar están hechas de material ópticamente transparente u ópticamente transmisivo.

Una o más partes del extremo distal 116 del elemento tubular 110 pueden diseñarse para abrirse una vez insertadas en la cavidad corporal. En una realización, como se representa en la figura 3, al menos una parte desplegable 204 del
15 elemento tubular 110 tiene un ángulo de despliegue ajustable basándose en el funcionamiento de los medios de ajuste de apertura 106, es decir, un mecanismo de accionamiento. Por ejemplo, los medios de ajuste 106 pueden mover la parte desplegable 204 entre una posición cerrada y una posición abierta. Alternativamente, los medios de ajuste 106 pueden mover progresivamente la parte desplegable 204 entre una posición cerrada y cualquier número de posiciones abiertas. En realizaciones adicionales o alternativas, la parte desplegable 204 aloja un componente electrónico, que
20 está al menos parcialmente dispuesto en la luz cuando está en la posición cerrada. En una realización alternativa, todos los componentes electrónicos están alojados dentro de las paredes del elemento tubular. Cuando la parte desplegable 204 se mueve a al menos una posición abierta, la luz 202 está sustancialmente libre de obstrucción debido a que los componentes electrónicos se mueven fuera de la luz, de manera que diversos instrumentos, por ejemplo, herramientas quirúrgicas u otros componentes electrónicos, pueden pasar a través de la luz y utilizarse durante la
25 operación o procedimiento quirúrgico.

Los componentes electrónicos incluyen uno o más componentes de transmisión de imágenes 304, en combinación con uno o más componentes de iluminación 305. En una realización, el componente de transmisión de imágenes 304 puede ser una cámara de dispositivo de carga acoplada (CCD), un dispositivo de obtención de imágenes de semiconductor complementario de óxido metálico (CMOS), y/o un cable de fibra óptica de obtención de imágenes, y sus controladores ópticos auxiliares y electrónicos para alimentación de energía, comunicación y otras funciones.
30

Ópticamente, uno o más de los componentes de transmisión de imágenes 304 también pueden obtener imágenes en todo el espectro, incluyendo aquellas partes invisibles para el ojo humano, como el infrarrojo y el ultravioleta. En una
35 realización pueden configurarse dos componentes de transmisión de imágenes para capturar imágenes estereoscópicas (en parada y/o en movimiento). En una realización, uno o más de los componentes de transmisión de imágenes 304 puede configurarse con cualquiera de una combinación de óptica fija, óptica adaptativa y/o óptica activa. Las ópticas adaptativa y activa pueden ser capaces de enfocar y/o hacer zoom sobre la imagen o el área objetivo.
40

En una realización, los uno o más componentes de transmisión de imágenes 304 son capaces de capturar tanto imágenes en movimiento como fijas, y transmitir las al cirujano u operario a través de medios de comunicación por cable o inalámbricos 118 alojados dentro de o conectados al alojamiento 108, el mango 104, la luz 202 y/o la pared
45 de elemento tubular 110. Tales medios de comunicación 118 pueden incluir señales eléctricas, como analógicas y/o digitales, o un sistema de comunicación de fibra óptica.

El componente de iluminación 305 puede ser una o más fuentes de luz o iluminación 306, 308 y sus controladores electrónicos auxiliares 310. En una realización, las fuentes de iluminación 306, 308 son diodos emisores de luz (LED), LED orgánico (OLED), fibra óptica de iluminación, lámparas de filamento, fuentes láser y/o electroluminiscentes. En
50 una realización, el componente de iluminación 305 está adaptado para trabajar estrechamente tanto en características ópticas como de espectro con el componente de transmisión de imágenes 304, optimizándose el área de iluminación, el nivel y la homogeneidad. En un ejemplo, esto puede significar que el nivel de iluminación está controlado por el cirujano o el clínico; mientras que, en otro componente de transmisión de imágenes, el control automático de ganancia (AGC) se correlaciona con el nivel de iluminación del componente de iluminación 305.
55

En una realización, como se representa en las figuras 7A y 7B, los medios de ajuste 106 pueden incluir un botón 701, que está conectado a una rueda de rotación 702, y enlaces 704, 706 que discurren a través de la luz, a lo largo del elemento tubular 110. En una realización alternativa, puede utilizarse una varilla de empuje en lugar de un botón 701. En otra realización alternativa, los enlaces 704, 706 discurren a través de una o más aberturas longitudinales formadas
60 en la pared del elemento tubular 110. El giro del botón 701 provoca la rotación de la rueda 702 en un sentido, que tira de un extremo del enlace 706 y transfiere fuerza a su otro extremo, que está conectado a una parte aguas abajo 712 de una articulación 714, y abre la parte desplegable 204. Un giro parcial del botón 701 puede, por ejemplo, mover la parte desplegable 204 a cualquier posición abierta intermedia. Un giro equivalente, pero opuesto, del botón 701 tira del enlace 704, que está conectado a una parte aguas arriba 710 de la articulación 714, y cierra la parte desplegable
65 204. Los enlaces 704 pueden ser elementos rígidos o flexibles, como barras, varillas, cables, alambres, etc. Alternativamente, puede utilizarse una combinación de tuerca y tornillo de avance. En lugar del botón 701, puede

usarse una palanca. De manera similar, en lugar del botón 701, un mecanismo de liberación cargado por resorte puede accionar la parte desplegable 204. En una realización alternativa, la parte desplegable 204 puede accionarse con un sistema magnético. En esta configuración, la parte desplegable 204 está equipada con un imán (por ejemplo, un imán permanente o un objetivo ferromagnético). Un imán complementario (por ejemplo, un imán permanente o un objetivo de electroimán) externo al cuerpo o al paciente se utiliza para interactuar con el imán en la parte desplegable 204, de manera que un operario puede abrir y cerrar la parte desplegable 204 moviendo el imán externo alrededor y en relación con la parte desplegable 204.

Las disposiciones de articulación para la apertura/cierre de las porciones desplegables 204 pueden lograrse en varias formas. En una realización, una o más de las partes desplegables 204 pasan entre una posición cerrada y varias posiciones abiertas a través de una disposición de articulación. La disposición de articulación puede incluir una articulación dispuesta dentro de una pared del elemento tubular 110, por ejemplo, total o parcialmente dentro de la luz 202, alrededor de un punto de pivote, en una circunferencia del elemento tubular 110, por ejemplo, una articulación circunferencial, y/o en un exterior del elemento tubular 110. Alternativamente, la disposición de articulación puede incluir al menos un elemento de enlace de cuatro barras.

En una realización alternativa, la luz 202 se mantiene libre pasando los enlaces 704, 706 a través de un rebaje a lo largo o una abertura formada dentro de la pared del elemento tubular 110. En una realización alternativa, los medios de ajuste 106 incluyen el accionamiento electromecánico de interruptores, hechos funcionar por el cirujano o clínico, que accionan uno o más motores. Los motores o actuadores pueden ubicarse dentro del extremo proximal 114 (por ejemplo, partes no desplegables) del elemento tubular 110, o dentro de la parte desplegable 204. Alternativamente, la parte desplegable 204 puede moverse a través de un actuador neumático o fluido.

En una realización alternativa, la articulación que conecta la parte desplegable 204 al extremo distal 116 puede incluir materiales de aleación con memoria de forma (SMA) con o sin un elemento de calentamiento asistido. En una realización, usando un material como Nitinol (ubicado dentro de la luz 202, elemento tubular 110 y/o la parte desplegable 204), cualquier parte desplegable 204 puede cerrarse a temperatura ambiente (por ejemplo, 25 °C), y desplegarse a la temperatura inferior a la que se prevé dentro de la cavidad corporal (por ejemplo, menos de 37 °C). En una realización alternativa, el elemento de calentamiento asistido puede controlarse por el cirujano o clínico. La tensión del elemento de calentamiento asistido puede transmitirse a lo largo de las paredes de elemento tubular 110. El elemento de calentamiento asistido se utiliza para colocar el material de SMA en el intervalo de temperatura desplegable una vez dentro de la cavidad corporal; por ejemplo, aumentar la tensión aumentará la temperatura del material de SMA, lo que hace pasar la parte desplegable 204 a una o más de sus posiciones abiertas. Extracción o disminución de la tensión (y por lo tanto el calor), hace que la parte desplegable 204 pase a su posición cerrada.

En una realización, como se representa en la figura 6, el enlace 612 es un único elemento, por ejemplo, una cinta o varilla, hecha de metal u otra configuración sin pandeo, que cuando se empuja hacia el extremo distal por el cirujano a través del funcionamiento del botón 701, provoca que se extienda hacia el extremo distal de la luz 604. La presión de extensión fuerza la disposición de articulación 608, 614 en la parte desplegable 602 para bascular y rotar a una o más posiciones abiertas, que provocan la parte que se orienta anteriormente distal 610 para orientarse ahora hacia el extremo proximal. En esta configuración, el componente de obtención de imágenes 606 y el componente de iluminación 616 se orientan hacia el área de interés. El ángulo de abertura de la parte desplegable 602 puede ajustarse por la cantidad de enlace 612 introducido en el elemento tubular 110 a través de la rotación del botón 701 u otro mecanismo de ajuste estructural. Esta disposición permite que el componente de obtención de imágenes 606 y los componentes de iluminación 616 ocupen casi o la totalidad de la luz 604 cuando está cerrada, y dejar la luz 604 sustancialmente abierta y disponible para la inserción/funcionamiento de instrumento y/o retirada tanto de instrumentos como muestras corporales cuando está abierta. Además, esta disposición protege cualquier componente de obtención de imágenes o iluminación cuando está cerrada, permitiendo el mismo grado de triangulación mediante el ajuste de cualquiera del ángulo de abertura para la parte desplegable 602 y/o el componente de obtención de imágenes 606 y el componente de iluminación 616. También pueden utilizarse disposiciones de articulación y medios de ajuste similares a los descritos en el presente documento.

En una realización alternativa, como se describe en la figura 8, la disposición de articulación es un enlace de cuatro barras con brazos 802, 803 que están unidos a una parte desplegable 804. En esta disposición, la parte desplegable 804 puede accionarse de manera similar como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, uno o más enlaces que pasan internamente a través de la pared del elemento tubular 110 se conectan a los brazos 802, 803. La rotación del botón o un empuje de una varilla de empuje eleva la posición desplegable 804 por encima del elemento tubular 110. El componente de obtención de imágenes 606 y el componente de iluminación 616 están alojados en la parte desplegable 804.

En una realización alternativa, como se representa en la figura 4, el elemento tubular 110 puede incluir una pluralidad de partes desplegables, por ejemplo, dos o tres partes desplegables. Por ejemplo, como se muestra en la figura 4, una realización incluye dos partes desplegables, una parte desplegable 205 con componentes electrónicos (por ejemplo, uno o más componentes de transmisión de imágenes y/o uno o más componentes de iluminación) y la otra parte desplegable 314 sin componentes electrónicos. Alternativamente, ambas partes desplegables 205, 314 pueden incluir componentes electrónicos. Una o ambas de las partes desplegables 205, 314 pueden abrirse en respuesta a la

5 entrada del usuario. El número de partes desplegadas solo está limitado por la capacidad de dividir la circunferencia del elemento tubular 110, en porciones o bien homogéneas o bien de tamaño diferente. Una o más de tales partes desplegadas puede formarse, usando cualquier combinación de los medios de ajuste discutidos en el presente documento. Esto da al cirujano o al clínico una mayor libertad de interferencia de cánula en el área donde está teniendo lugar la cirugía u operación.

10 En una realización, la parte desplegable 204 que contiene el componente electrónico se acciona con enlaces mecánicos, mientras que la otra parte desplegable 314, sin componente electrónico, utiliza medios de SMA para su despliegue. Esto permitiría el señalamiento/triangulación fina para la parte desplegable 204 con componentes electrónicos, y un mecanismo de ajuste más simple y menos preciso para la otra parte desplegable 314. En otra realización, un conjunto complementario de electrónica se aloja en cada parte desplegable 204, 314, proporcionando redundancia de sistema seleccionable por el cirujano u operario. En otra realización, el elemento tubular 110 puede incluir tres partes desplegadas, una que contiene componentes de transmisión de imágenes, la otra que contiene componentes de iluminación, y la última que no tiene componente electrónico. Alternativamente, al menos uno o más de un componente de transmisión de imágenes y un componente de iluminación pueden disponerse en cada una de las partes desplegadas.

20 La(s) parte(s) desplegable(s) 204 del elemento tubular 110 se configura(n) para moverse desde la posición cerrada alineada con el elemento tubular 110 (es decir, a cero grados) a un número infinito de posiciones abiertas de cero a 180 grados en relación con el eje de línea central definido por el elemento tubular 110. Esto dota al cirujano u operario de la capacidad de "triangular" de manera efectiva uno o más del campo de visión del componente de transmisión de imágenes y el componente de iluminación. Como puede verse en la figura 4, ajustar el ángulo α de la abertura de la parte desplegable 204 en relación con el eje 402 del elemento tubular 110, provoca que la dirección de la vista 404, por ejemplo, del componente de transmisión de imágenes o componente de iluminación, se ajuste sin movimiento de la cánula. Esto permite que se cambie ligeramente la vista, sin volver a la necesidad de mover la cánula. Durante un procedimiento, mover de la cánula puede afectar la posición de un instrumento, frente al órgano o la estructura corporal que está operándose. En uso, la cánula puede rotarse para que el componente de transmisión de imágenes y el componente de iluminación cubran más campos de visión. La rotación de la cánula puede seguirse para mantener la imagen en una orientación. En diversas realizaciones, un acelerómetro, un codificador (por ejemplo, mecánico u óptico), u otro elemento de retroalimentación adecuado dispuesto en el conjunto de cánula pueden comunicarse con la electrónica de control en la salida de vídeo del componente de transmisión de imágenes para rotar la imagen antes de mostrarla al operario, con el fin de mantener la imagen en la misma orientación. El elemento de retroalimentación puede tener un punto de referencia fijo para indicar una orientación preferida, como una orientación vertical o hacia arriba. El punto de referencia fijo del elemento de retroalimentación corresponde a un punto de referencia u orientación particular del componente de transmisión de imágenes. Esto puede ser la misma orientación, tal como una orientación hacia arriba. La rotación de la cánula puede realizarse automáticamente sin intervención del usuario o la rotación puede controlarse por el operario. Dentro del componente de transmisión de imágenes, pueden implementarse características de obtención de imágenes conocidas y entendidas, incluyendo la estabilización de imágenes electroópticas y otras.

35 Una característica de diseño a prueba de fallos del conjunto de cánula resulta de la disposición de articulación para la(s) parte(s) desplegable(s) 204 que se ubica en un punto aguas arriba del extremo distal 116. La parte desplegable 204 puede cerrarse tras la extracción del conjunto de cánula a través de la fuerza ejercida sobre la misma durante la retirada a través de una cánula de inserción externa 200. En esta configuración, la parte desplegable 204 se mueve a la posición cerrada sin funcionamiento de los medios de ajuste 106.

50 Todo o parte del extremo distal 116 del elemento tubular 110 puede formarse de un material ópticamente transparente como un trocar, punta afilada o cualquier forma frontal conformada de manera adecuada. En combinación con un espejo desplegable o retirable que ocupa todo o parte del volumen interior de la luz 202, el cirujano u operario podría ser capaz de ver una vista delantera más allá del conjunto de cánula cuando la parte desplegable 204 se encuentra en o cerca de la posición cerrada. En una realización alternativa, puede utilizarse un prisma en lugar de un espejo.

55 Las figuras 5A y 5B ilustran una realización del conjunto de cánula 100 en el que todo o parte del trocar está hecho de materiales ópticamente transmisivos u ópticamente transparentes. Cuando la parte desplegable 204 está en una posición cerrada 500, el componente de transmisión de imágenes 508 es capaz de la obtención de imágenes a través del extremo distal 502 del conjunto de cánula a través de una trayectoria óptica 512, que discurre a través de una ventana 510, un tubo de luz o un medio ópticamente transmisivo similar en el extremo distal 502.

60 Dentro de la luz, puede colocarse un conjunto de espejo, que puede ser una o más superficies adecuadamente reflectantes 506, en ángulo(s) adecuado(s) para permitir la vista delantera. La superficie reflectante 506 forma una conexión 504 (por ejemplo, una varilla) a través de la luz 202 del conjunto de cánula 100 al extremo proximal 114, permitiendo que se extraiga el conjunto de espejo una vez que se abre la parte desplegable 204, si es necesario.

65 Como se representa en las figuras 9A, 9B y 9C, un conjunto de cánula 900 tiene la capacidad de visualización delantera mientras que la parte desplegable 204 está en la posición cerrada. Además, el conjunto de cánula 900 puede incluir un trocar retirable. El extremo distal forma una combinación de dos partes. Una es una parte desplegable 204 (con

5 superficie externa 902) y la otra es una parte retráctil 904. La parte desplegable 204 puede hacerse a partir de cualquier material adecuado, mientras que la parte retráctil 904 está preferiblemente hecha a partir de un material ópticamente transmisor u ópticamente transparente. Un material ópticamente transmisor u ópticamente transparente proporciona una ventana, que en combinación con el conjunto de espejo dentro de la luz (y similar a los descritos anteriormente), permite al componente de transmisión de imágenes ver hacia delante mientras que la parte desplegable 204 está en la posición cerrada. Tras el despliegue, la parte retráctil 904 se retrae a través de la luz por el cirujano u operario.

10 En una realización, se colocan fuentes de iluminación adicionales dentro de las hendiduras de la superficie externa 904 que se orienta hacia el extremo distal. Tales fuentes de iluminación minimizarían los reflejos de las partes ópticamente transmisoras del trocar que regresan a los componentes de transmisión de imágenes. En una realización alternativa, se proporciona la potencia para las fuentes de iluminación por componentes de almacenamiento de energía colocados dentro del conjunto de cánula, por ejemplo, una batería en el mango, minimizando la interconexión con el resto del conjunto de cánula. El cirujano puede activar las fuentes de iluminación en el momento de la inserción del conjunto de cánula. La fuente de iluminación puede incluir cualquiera de las fuentes de iluminación descritas anteriormente. El componente de almacenamiento de energía puede ser baterías o supercondensadores. El componente de almacenamiento de energía puede unirse a la varilla 504 o puede conectarse a las fuentes de iluminación.

20 Diversas realizaciones y características de la presente invención se han descrito en detalle con un determinado grado de particularidad. Las utilidades de las mismas pueden apreciarse por los expertos en la técnica. Debe destacarse que las realizaciones descritas anteriormente de la presente invención describen simplemente posibles ejemplos de las implementaciones para establecer un entendimiento claro de los principios de la invención, y que numerosos cambios, variaciones y modificaciones pueden hacerse a las realizaciones descritas en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención. También, estas variaciones y modificaciones se pretende que se incluyan en el presente documento dentro del alcance de la presente invención, tal como se establece en las reivindicaciones adjuntas. El alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas, en lugar de por la descripción anterior de realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de cánula (100) que comprende:
 - 5 un elemento tubular (110) que forma una luz (202), teniendo el elemento tubular (110) un extremo proximal (114) y un extremo distal (116) adaptado para insertarse en el interior de una cavidad corporal y que define un eje longitudinal (402);
 - 10 una parte desplegable (204) del elemento tubular (110) que puede rotar alrededor de un eje transversal al eje longitudinal (402), en el que la parte desplegable (204) está acoplada a y puede moverse con respecto al extremo distal (116) del elemento tubular (110) para pasar entre una posición cerrada (102) y una posición abierta; y
 - 15 un componente electrónico montado en la parte desplegable (204) del elemento tubular (110), en el que el componente electrónico está al menos parcialmente dispuesto en la luz (202) cuando la parte desplegable (204) está en la posición cerrada (102);
 - 20 en el que la parte desplegable (204) comprende una parte de pared del elemento tubular (110) y forma una punta afilada en el extremo distal (116) del elemento tubular (110) cuando la parte desplegable (204) está en la posición cerrada (102).
2. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 1, en el que la posición abierta comprende una gama de posiciones.
- 25 3. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 1, en el que el componente electrónico se dispone de manera remota con respecto a la luz (202) cuando la parte desplegable (204) está en la posición abierta.
4. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 1 que comprende además un trocar retirable adaptado para encajarse en la luz (202) cuando la parte desplegable (204) está en la posición cerrada (102).
- 30 5. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 1, en el que la punta afilada de la parte desplegable (204) comprende un material ópticamente transparente, para proyectar una imagen a través de la punta afilada sobre el componente electrónico cuando la parte desplegable (204) está en la posición cerrada (102).
- 35 6. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 1, en el que se selecciona el componente electrónico del grupo que consiste en un componente de transmisión de imágenes (304), un componente de iluminación (305) y combinaciones de los mismos.
- 40 7. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 6, en el que: -
 - (i) el componente de transmisión de imágenes (304) se selecciona del grupo que consiste en una cámara de dispositivo de carga acoplada, un dispositivo de obtención de imágenes semiconductor complementario de óxido metálico y un cable de fibra óptica; o
 - 45 (ii) el componente de iluminación (305) se selecciona del grupo que consiste en una fuente de luz y un cable de fibra óptica; y opcional o preferiblemente

en el que la fuente luminosa se selecciona del grupo que consiste en un diodo emisor de luz, un diodo emisor de luz orgánico, una lámpara de filamento, una fuente electroluminiscente y una fuente láser.
- 50 8. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 1, en el que la parte desplegable (204) del elemento tubular (110) pasa entre la posición abierta y la posición cerrada (102) a través de una disposición de articulación.
- 55 9. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 8, en el que: -
 - (i) la disposición de articulación se dispone en el elemento tubular, y opcional o preferiblemente
 - 60 en el que la disposición de articulación comprende un pivote; o
 - (ii) en el que la disposición de articulación se dispone en una circunferencia del elemento tubular, y opcional o preferiblemente
 - 65 en el que la disposición de articulación comprende una articulación circunferencial.
10. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 8, en el que la disposición de articulación se dispone en

un exterior del elemento tubular, y opcional o preferiblemente

en el que la disposición de articulación comprende al menos un elemento de enlace de cuatro barras.

- 5 11. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 1 que comprende además un mecanismo de accionamiento (106) configurado para hacer pasar la parte desplegable (204) entre la posición cerrada (102) y la posición abierta.
- 10 12. El conjunto de cánula (100) según la reivindicación 11, en el que el mecanismo de accionamiento (106) comprende:
- un botón (701) dispuesto cerca del extremo proximal; al menos un enlace (704, 706) acoplado al botón (701); y
- 15 una disposición de articulación acoplada a al menos un enlace (704, 706) y la parte desplegable (204), en la que la rotación del botón (701) mueve la parte desplegable (204) entre la posición abierta y la posición cerrada (102).

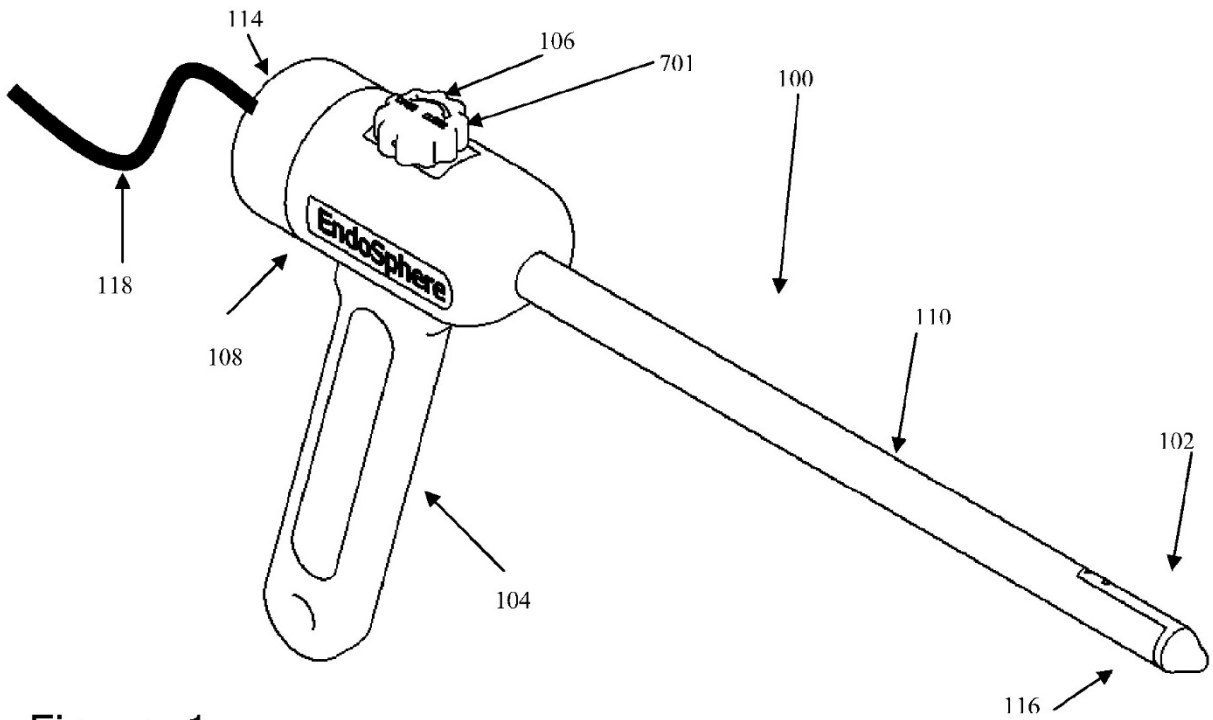


Figura 1

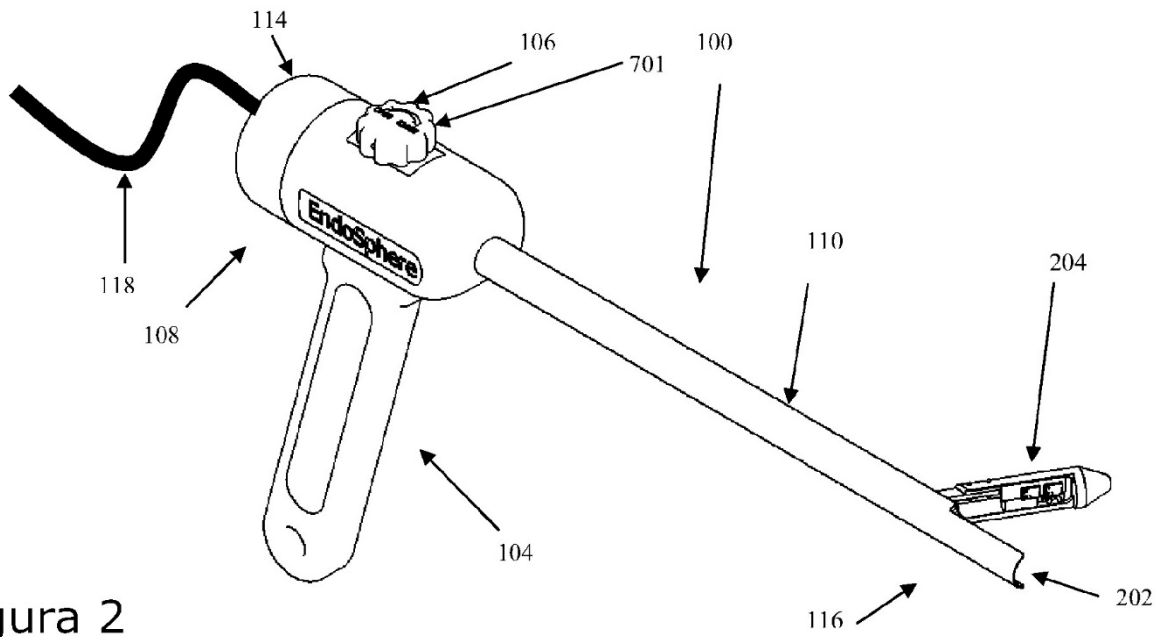


Figura 2

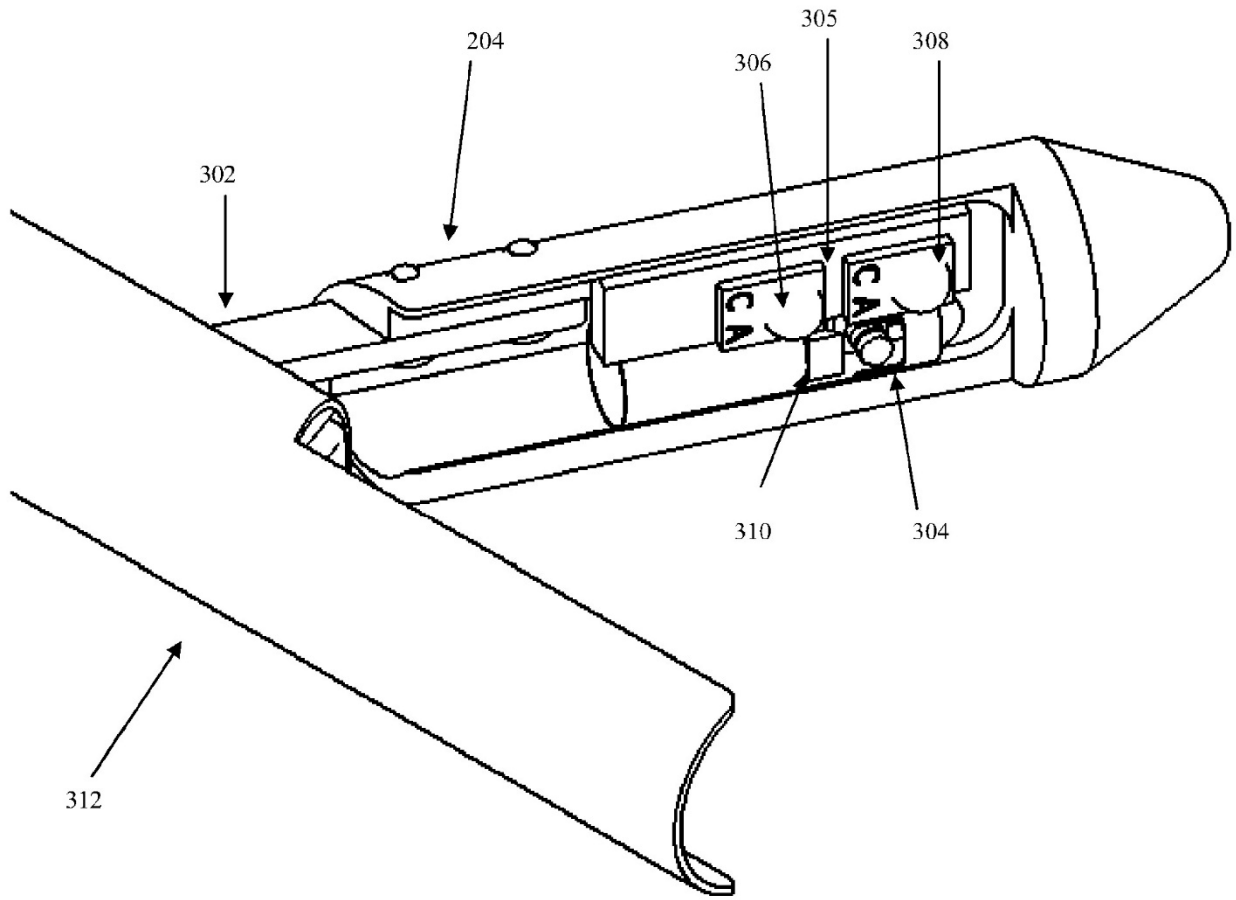


Figura 3

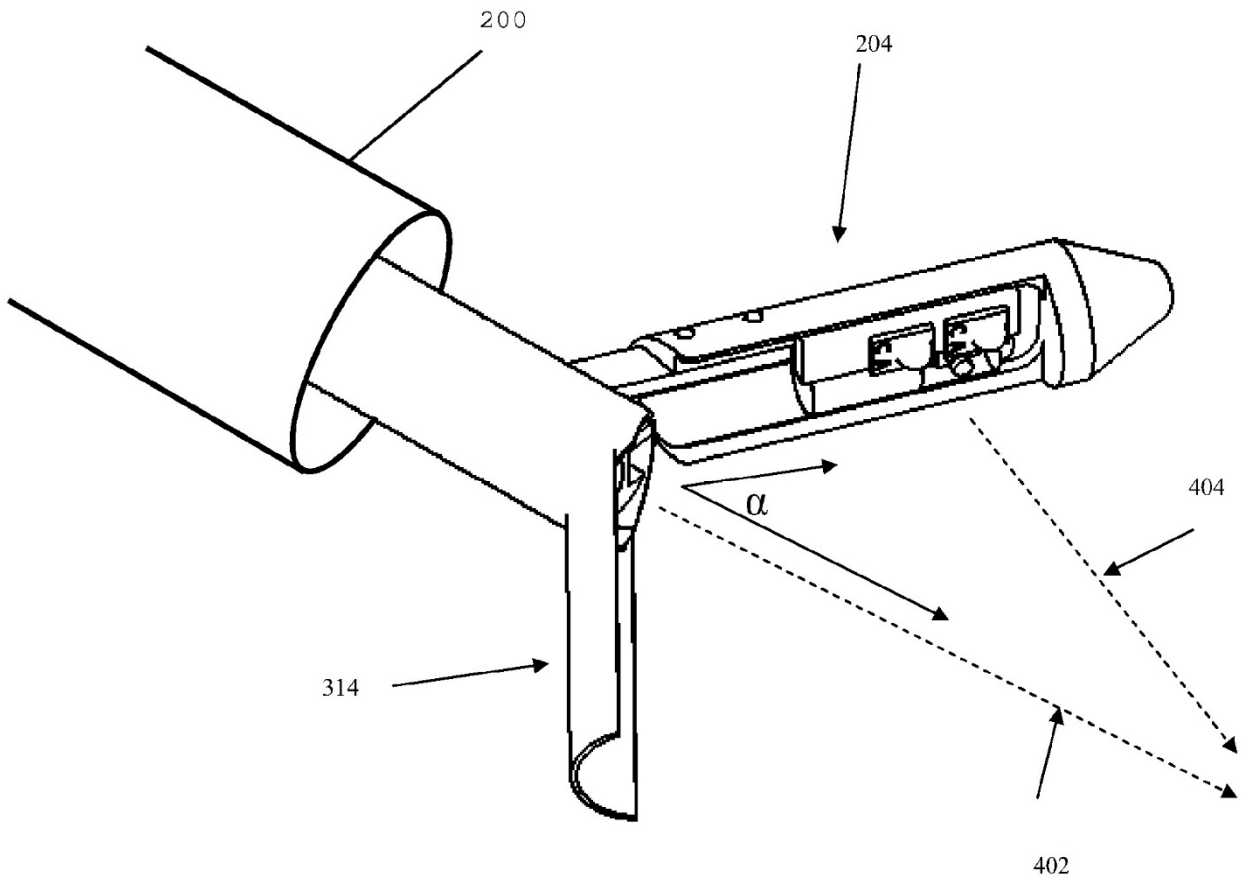


Figura 4

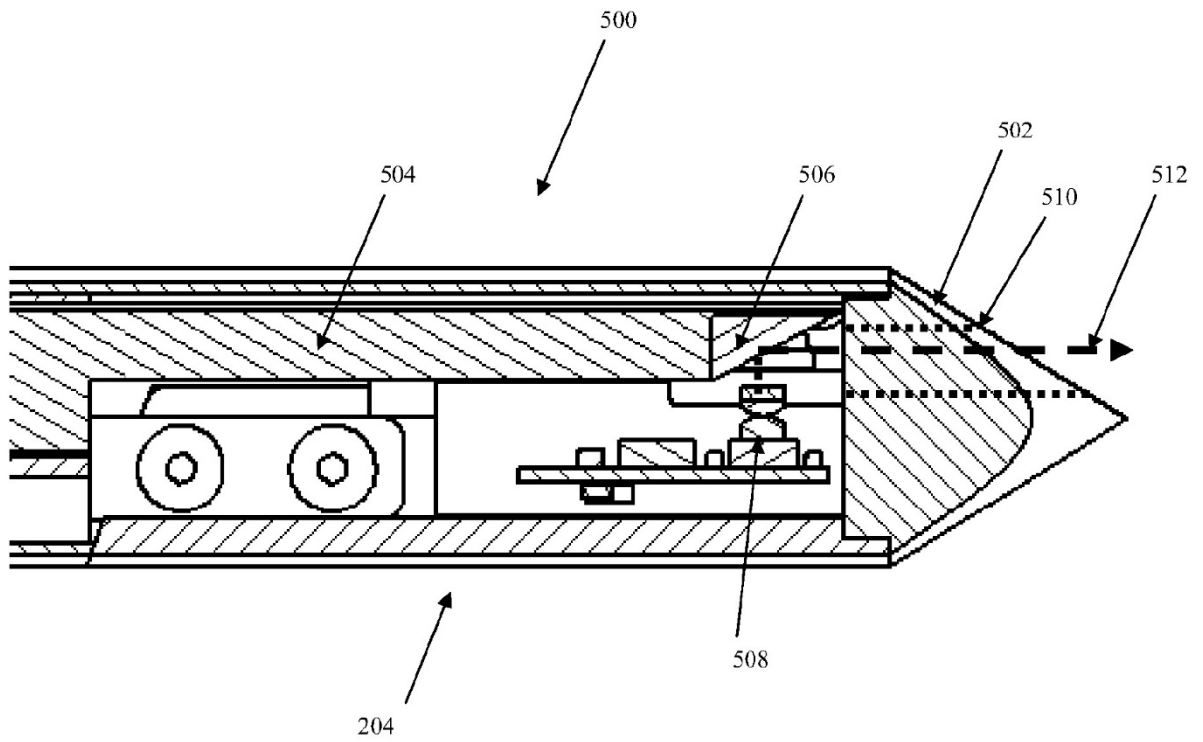


Figura 5A

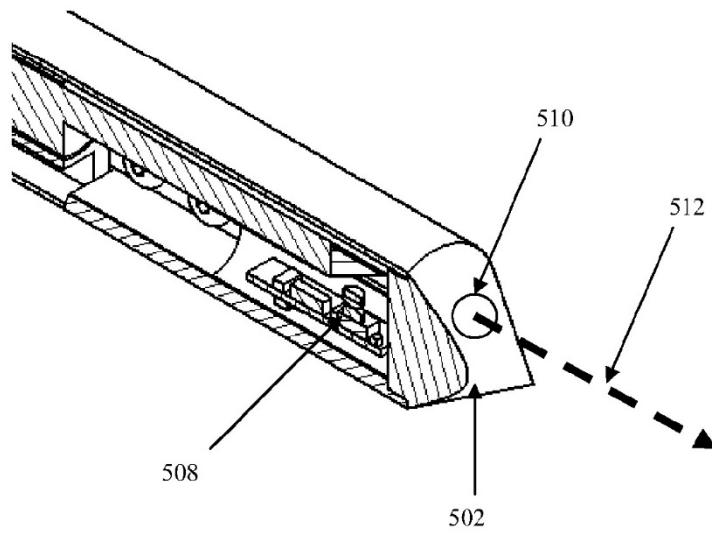


Figura 5B

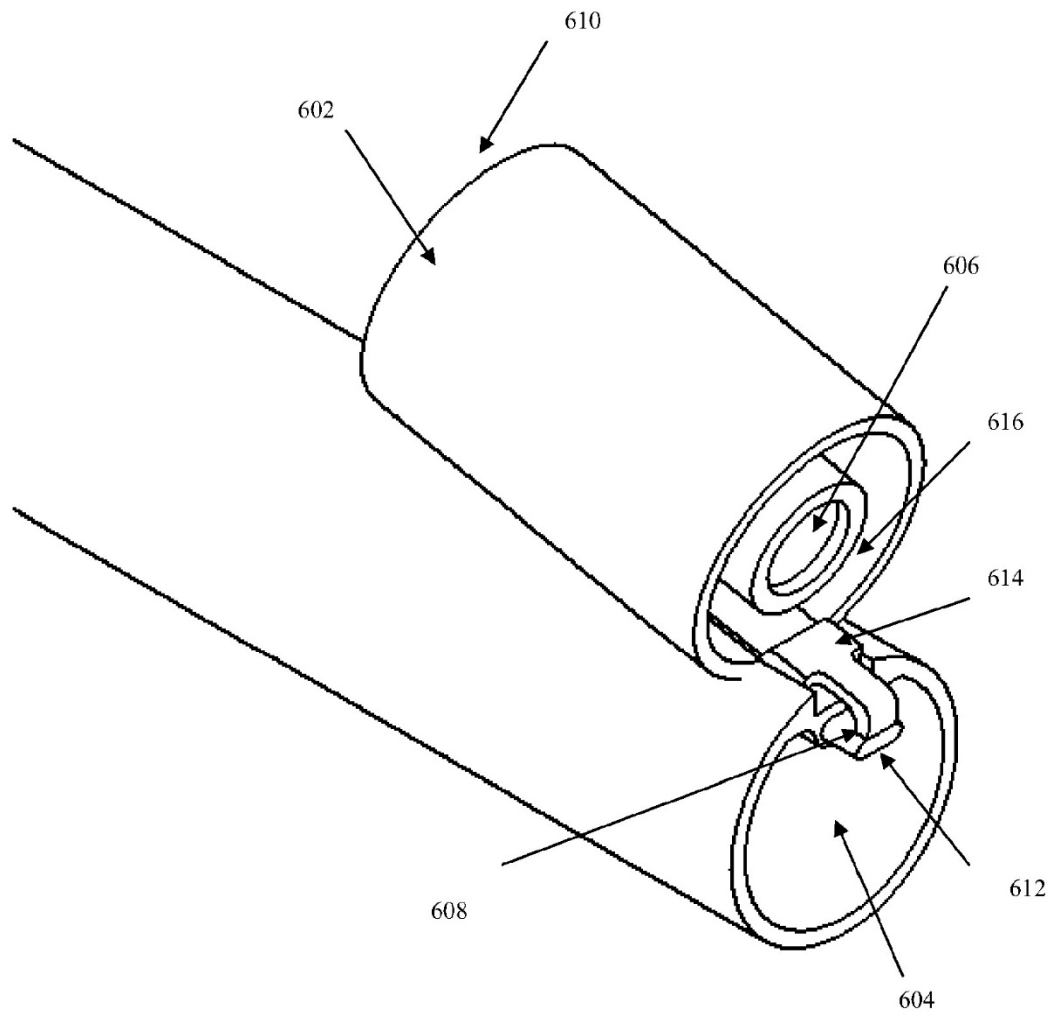


Figura 6

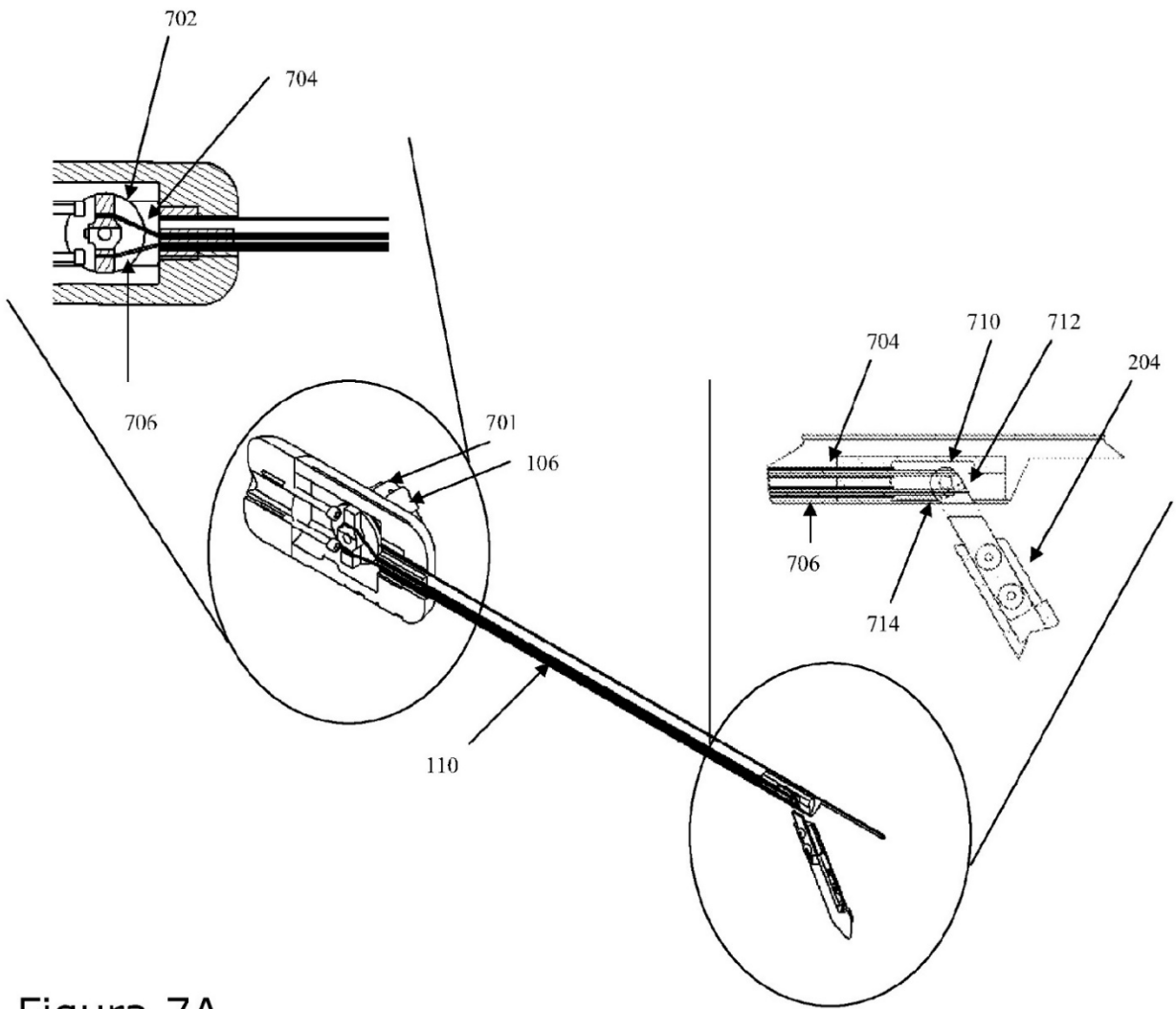


Figura 7A

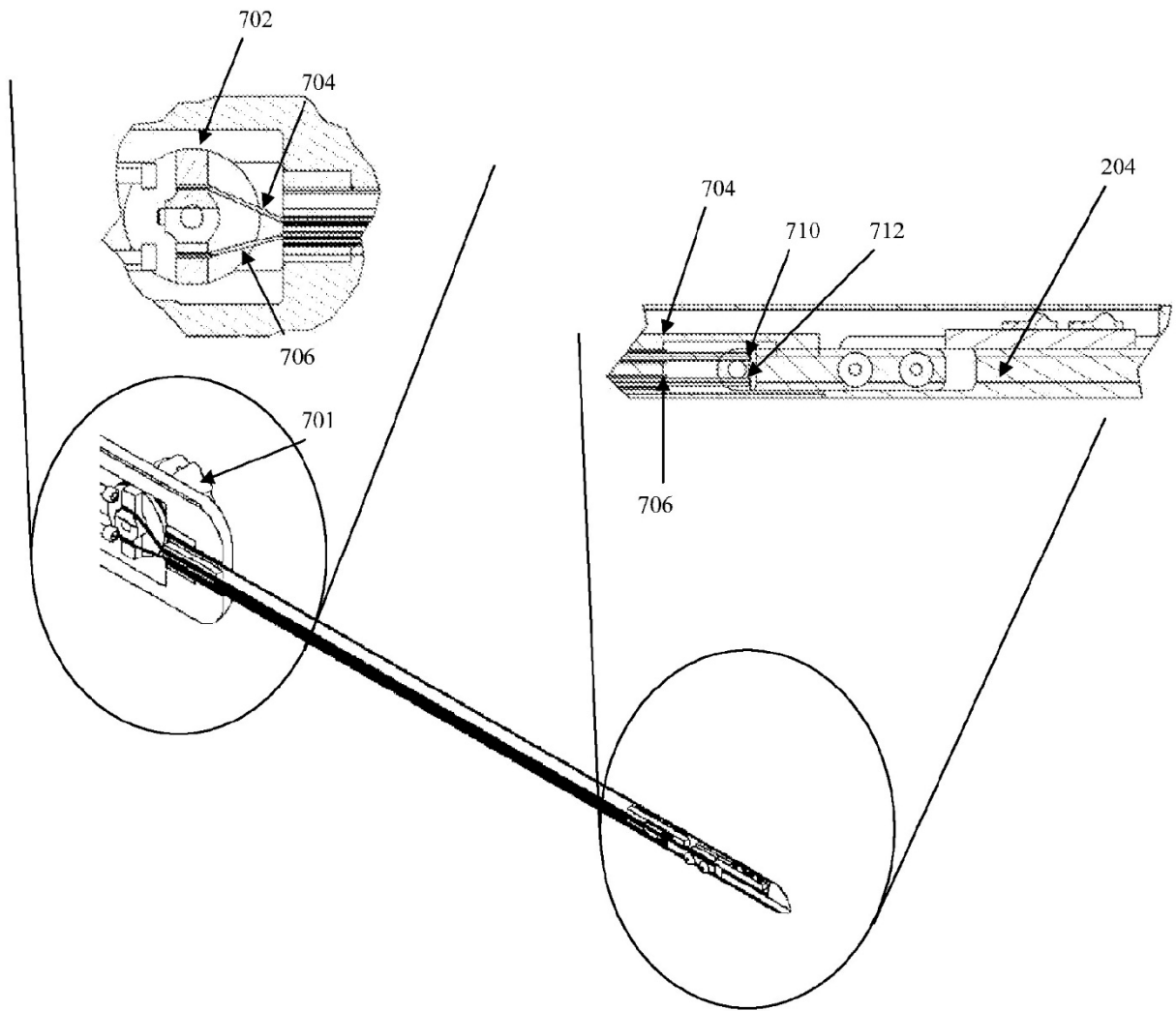


Figura 7B

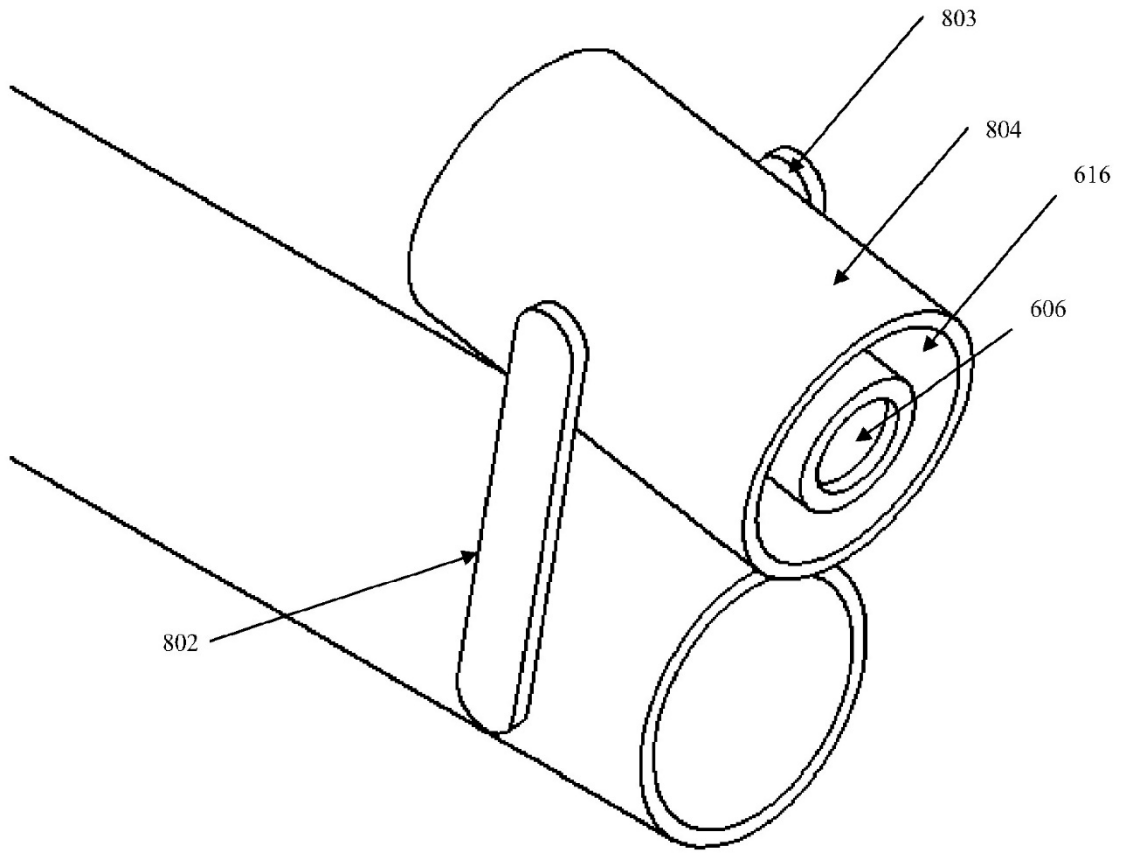


Figura 8

Figura 9A

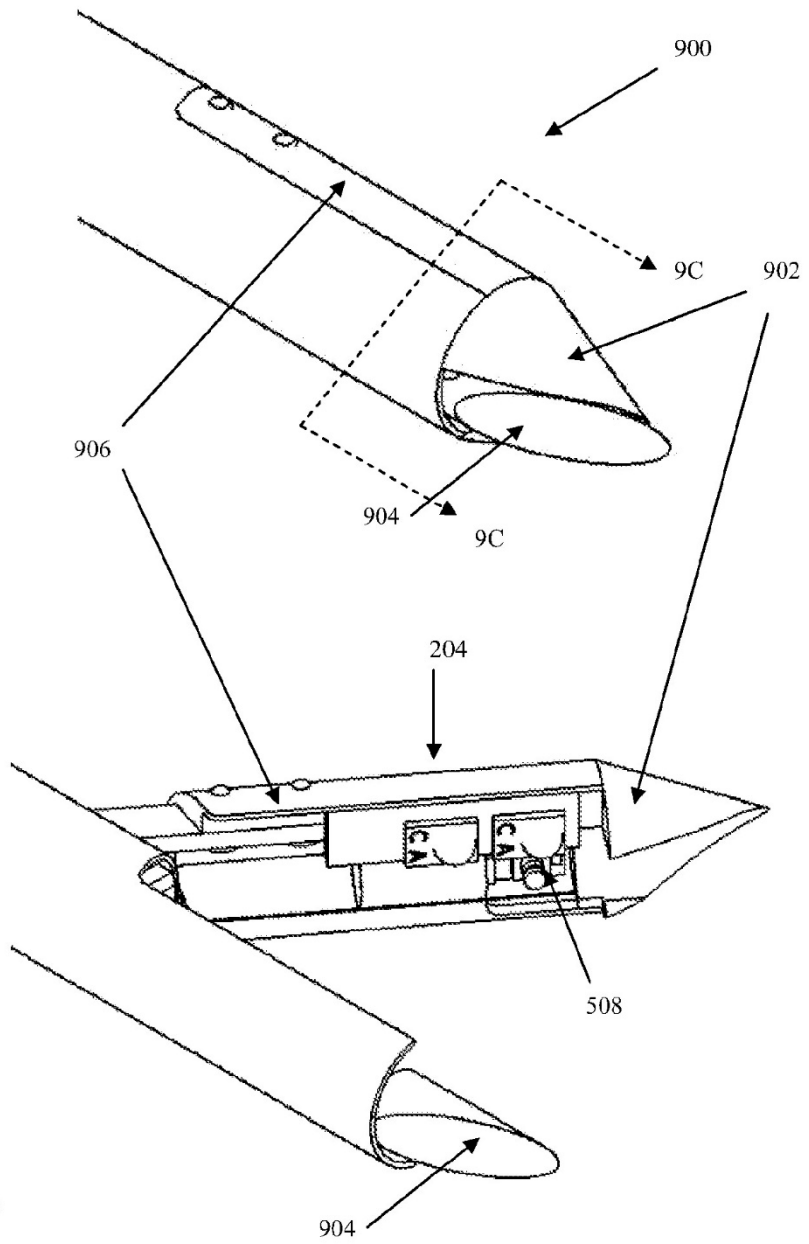


Figura 9B

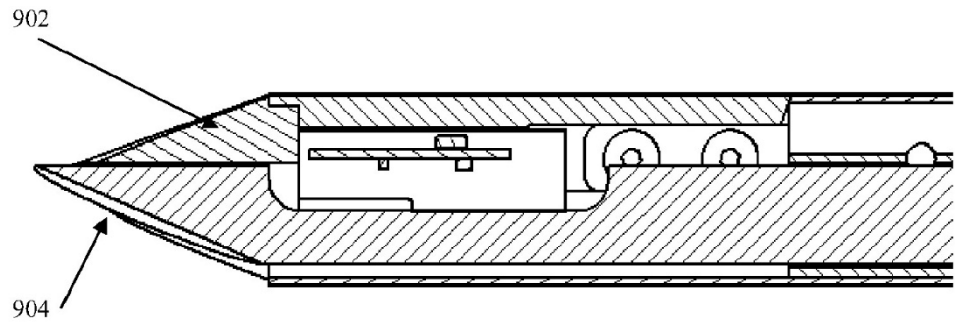


Figura 9C