

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 855**

51 Int. Cl.:

A61B 1/06 (2006.01)

A61B 17/3205 (2006.01)

A61F 9/007 (2006.01)

A61F 9/008 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2013 PCT/US2013/067083**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14070664**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2013 E 13851516 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2861125**

54 Título: **Cuchilla de vitrectomía iluminada con abertura de iluminación ajustable**

30 Prioridad:

01.11.2012 US 201261721216 P

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

17.10.2017

73 Titular/es:

**ALCON RESEARCH, LTD. (100.0%)
6201 South Freeway
Fort Worth, TX 76134, US**

72 Inventor/es:

**MECKEL, JON-PETER;
BAZYDLO, MATTHEW y
MCCOLLAM, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 637 855 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

Cuchilla de vitrectomía iluminada con abertura de iluminación ajustable.

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere en general al campo de las cuchillas de vitrectomía, y más particularmente, a las cuchillas de vitrectomía iluminadas con aberturas de iluminación ajustables para proporcionar el ajuste de un área de iluminación proporcionada alrededor de la punta de la cuchilla.

Antecedentes

10 Las cuchillas de vitrectomía generalmente se utilizan durante las cirugías oftálmicas tales como las cirugías vítreorretinianas que implican la extirpación quirúrgica del vítreo en el ojo. El vítreo incluye una sustancia clara, incolora, similar a un gel que llena el ojo desde el iris hasta la retina. Durante algunas cirugías para corregir la visión dañada, generalmente puede utilizarse una cuchilla de vitrectomía para cortar y extirpar partes del vítreo según sea necesario para corregir la deficiencia visual.

15 Las cuchillas de vitrectomía pueden incluir una sonda de movimiento alternativo hueca que tiene una abertura u orificio en el extremo de corte de la sonda y puede conectarse a un vacío para extraer fluido y tejido fuera del sitio quirúrgico. Durante una cirugía vítreorretiniana, las partes internas del ojo donde se realiza la incisión/corrección pueden requerir iluminación, especialmente cuando la incisión es de tamaño reducido o mínimo para permitir al cirujano ver con claridad y extirpar con precisión las partes del vítreo para corregir la deficiencia visual. En el pasado, se han utilizado sondas de iluminación separadas para proporcionar iluminación enfocada en el ojo en el sitio quirúrgico. Adicionalmente, se han desarrollado algunas cuchillas de vitrectomía con capacidad de iluminación, ejemplos de dichos instrumentos iluminados se describen en los documentos US2012/0035425, US 2012/0041461 y US2005/0135776. Sin embargo, estas cuchillas de vitrectomía existentes proporcionan iluminación fija, mientras que en uso, un cirujano puede necesitar variar o de otro modo cambiar o adaptar el área de iluminación durante el procedimiento quirúrgico.

20 Por consiguiente, existe una necesidad de un instrumento de vitrectomía iluminado que sea capaz de proporcionar el ajuste de una abertura de iluminación para aumentar o disminuir un área de iluminación proporcionada de este modo.

Resumen

25 De acuerdo con un aspecto, la presente descripción se refiere en general a un instrumento de vitrectomía iluminado que puede incluir una sonda y un conjunto manguito con luz. El conjunto manguito con luz puede extenderse a lo largo y, en esencia, rodear la sonda y tener una posición ajustable a lo largo de la longitud de la sonda. El conjunto manguito con luz puede incluir varias fibras ópticas. Al menos una parte de las fibras ópticas pueden ser operables para proporcionar iluminación. Además, cada una de las fibras ópticas incluye una cara extrema. El conjunto manguito con luz también puede incluir una abertura de iluminación. La abertura de iluminación se define por las caras extremas de las fibras ópticas y es operable para proporcionar un área de iluminación. El área de iluminación puede variarse en respuesta a la posición del conjunto manguito con luz en relación con la sonda.

35 Otro aspecto de la descripción abarca un conjunto de corte de vitrectomía iluminado que incluye una carcasa, una sonda que tiene un extremo proximal recibido dentro de la carcasa y un extremo distal que se extiende libremente y un conjunto manguito con luz. El conjunto manguito con luz puede moverse a lo largo de la sonda entre el extremo proximal y el extremo distal de la sonda. El conjunto manguito con luz también incluye un primer extremo adyacente a la carcasa; un segundo extremo opuesto al primer extremo; y varias fibras ópticas dispuestas en una formación alrededor de la sonda. Al menos una parte de las varias fibras ópticas puede ser operable para proporcionar iluminación. Además, cada una de las fibras ópticas incluye una cara extrema. El conjunto manguito con luz también puede incluir una abertura de iluminación formada en un segundo extremo de la misma. La abertura de iluminación se define por las caras extremas de las fibras ópticas y la abertura de iluminación es operable para proporcionar iluminación colectiva de las varias fibras ópticas. La iluminación colectiva incluye la iluminación individual de cada una de las varias fibras ópticas.

45 Los diversos aspectos pueden incluir una o más de las siguientes características. Se puede incluir una pieza delantera que aloje al menos parcialmente la sonda. Un extremo proximal del conjunto manguito con luz puede recibirse dentro de la pieza delantera y un extremo distal del conjunto manguito con luz puede finalizar proximalmente a un extremo distal de la sonda. Una distancia entre el extremo distal del conjunto manguito con luz y el extremo distal de la sonda puede alterarse en respuesta a un cambio en la posición del conjunto manguito con luz con respecto a la sonda. La posición del conjunto manguito con luz puede ajustarse manualmente. Un actuador puede acoplarse al conjunto manguito con luz. La posición del conjunto manguito con luz con respecto a la sonda puede ajustarse mediante la manipulación del actuador.

50 El conjunto manguito con luz puede incluir además un manguito. Las varias fibras ópticas pueden disponerse en una formación a lo largo de una superficie interior del manguito. El conjunto manguito con luz también puede incluir un

encapsulante que encapsula las varias fibras ópticas. El manguito puede adaptarse para conectarse a un primer polo de un generador. La sonda puede adaptarse para conectarse a un segundo polo del generador. El encapsulante puede definir una capa aislante dispuesta entre el manguito y la sonda. Una corriente alterna aplicada al manguito y la sonda puede ser operable para generar un campo eléctrico entre los mismos para producir una función de diatermia cuando el extremo distal del conjunto manguito con luz se coloca, en esencia, enrasado con la superficie extrema de la sonda. Al menos una de las varias fibras ópticas puede ser una fibra operable para propagar la luz láser.

Los diversos aspectos también pueden incluir una o más de las siguientes características. La iluminación colectiva de las varias fibras ópticas puede definir un área de iluminación y el área de iluminación puede ajustarse en respuesta al movimiento del conjunto manguito con luz a lo largo de la sonda. Una pieza delantera puede acoplarse a la carcasa. La pieza delantera puede adaptarse para recibir un extremo proximal del conjunto manguito con luz. El conjunto manguito con luz también puede incluir un manguito. Las varias fibras ópticas pueden disponerse en una formación a lo largo de una superficie interior del manguito. El conjunto manguito con luz también puede incluir un encapsulante que encapsule, en esencia, las varias fibras ópticas a lo largo de al menos una parte del manguito. El manguito puede adaptarse para conectarse a un primer polo de un generador. La sonda puede adaptarse para conectarse a un segundo polo de un generador. El encapsulante puede definir una capa aislante dispuesta entre el manguito y la sonda. Después de la aplicación de una corriente alterna al manguito y a la sonda, se genera un campo eléctrico entre el manguito y la sonda para producir una función de diatermia cuando el segundo extremo del conjunto manguito con luz se coloca, en esencia, enrasado con una superficie extrema de la sonda. Al menos una de las varias fibras ópticas puede ser una fibra capaz de operarse para propagar la luz láser.

Los detalles de una o más implementaciones de la presente descripción se exponen en los dibujos adjuntos y la descripción siguiente. Otras características, objetivos y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos y a partir de las reivindicaciones. La invención se define por las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

- La FIG. 1A es una vista lateral de un conjunto cuchilla de vitrectomía iluminado de ejemplo.
- La FIG. 1B es una vista lateral de un conjunto manguito con luz de ejemplo.
- La FIG. 1C es una vista en sección transversal parcial de un extremo distal de una sonda de corte de vitrectomía de ejemplo.
- La FIG. 2 es una vista en perspectiva de un extremo distal de un conjunto manguito con luz de ejemplo.
- La FIG. 3A es una vista de detalle de un extremo distal de una sonda de corte de vitrectomía de ejemplo.
- Las FIG. 3B y 3C son vistas laterales del extremo distal de la sonda de corte de vitrectomía con el conjunto manguito con luz dispuesto en diferentes posiciones en relación con la sonda de corte de vitrectomía.
- Las FIG. 4A a 4B son vistas laterales que representan un movimiento del conjunto manguito con luz con respecto al extremo distal de la sonda de corte de vitrectomía.
- Las FIG. 5A a 5B ilustran un actuador adaptado de ejemplo operable para extender o retraer el conjunto manguito con luz en relación con la sonda de corte de vitrectomía en diferentes posiciones.
- La FIG. 6A es una vista de detalle de un extremo proximal de un conjunto manguito con luz de ejemplo que muestra un área de transición de varias fibras ópticas.
- La FIG. 6B es una vista de detalle de un extremo proximal de un conjunto manguito con luz de ejemplo, que ilustra la vaina y la formación encapsulada de las fibras ópticas de la misma.
- La FIG. 6C es una vista desde arriba del instrumento de vitrectomía mostrado en la FIG. 6B.
- La FIG. 6D es una vista esquemática de un vitrector de ejemplo acoplado a una consola quirúrgica.
- La FIG. 6E es una vista de detalle de una parte de un instrumento de vitrectomía de ejemplo que ilustra un extremo proximal de un conjunto manguito con luz retraído dentro de una carcasa del instrumento de vitrectomía que muestra las varias fibras ópticas en una configuración distendida.
- Las FIG. 7A a 7B son vistas en perspectiva que ilustran un conjunto cuchilla de vitrectomía de ejemplo con una función de diatermia.
- Las FIG. 8A a 8B son vistas en perspectiva que ilustran un conjunto cuchilla de vitrectomía de ejemplo con una función endoláser.

Aquellos expertos en la técnica apreciarán y comprenderán que, de acuerdo con la práctica común, las diversas características de los dibujos descritos a continuación no están dibujadas necesariamente a escala y que las dimensiones de las diversas características y elementos de los dibujos pueden ampliarse o reducirse para ilustrar más claramente las implementaciones de ejemplo de la presente descripción.

Descripción detallada

5 Los dibujos ilustran diversas implementaciones de ejemplo de un instrumento de vitrectomía (denominado de forma intercambiable como "vitrector") con capacidad de iluminación que proporciona la capacidad de ajustar de forma selectiva un área de iluminación proporcionada sobre un extremo distal o punta de corte del vitrector.

Las FIG. 1A a 1B ilustran y dan ejemplo del vitrector 100. El vitrector 100 puede incluir una carcasa 110 que tiene una pieza delantera 115 que se extiende desde la misma. El vitrector 100 puede incluir también una sonda o aguja hueca de vitrectomía (denominada en lo sucesivo "sonda") 120 que tiene un elemento de corte exterior 121. Un extremo proximal del elemento de corte exterior 121 puede recibirse dentro o acoplado de otro modo a la carcasa 110. Un extremo distal 123 del elemento de corte exterior 121 incluye una punta de corte 125. Según se muestra en la FIG. 1C, en algunas implementaciones, la sonda 120 puede incluir también un elemento de corte interior que se puede deslizar dentro del elemento de corte exterior 121. El elemento de corte interior 200 puede tener un borde cortante 202. Cuando el material se arrastra dentro de un orificio 127 formado en el elemento de corte exterior 121, el borde 202 del elemento de corte interior 200 junto con un borde 204 que define el orificio 127 cooperan para separar el material (por ejemplo, el tejido) extraído en el orificio 127 cuando el elemento de corte interior 200 se mueve de forma alternativa dentro del elemento de corte exterior 121. El material cortado junto con otros fluidos y el material extraído a través del orificio 127 pueden aspirarse a través de un lumen 206 definido por el elemento de corte interior 200.

La carcasa 110 puede alojar al menos una parte de un mecanismo de accionamiento. El mecanismo de accionamiento es operable para mover alternativamente el elemento de corte interior 200 dentro y con respecto al elemento de corte exterior 121. La carcasa 110 también puede proporcionar uno o más orificios. Por ejemplo, el uno o más orificios pueden proporcionar una conexión entre el vitrector 100 y una fuente de vacío para la aspiración. En algunas implementaciones, puede utilizarse otro orificio para proporcionar aire presurizado, por ejemplo, para operar el mecanismo de accionamiento. En otras implementaciones, un orificio puede proporcionar energía eléctrica para el mecanismo de accionamiento. La carcasa 110 puede incluir también un indicador táctil 126. El indicador táctil 126 puede proporcionar una indicación táctil a un usuario, tal como un cirujano u otro profesional médico, en relación con un lado en el que está situado el orificio 127 del elemento de corte exterior 121.

30 La pieza delantera 115 se extiende desde la carcasa 110 y acopla la sonda 120 a la carcasa 110. En algunos casos, una longitud de la sonda 120 puede ser de aproximadamente 15 mm a 27 mm. Sin embargo, en otras implementaciones, la sonda puede tener una longitud mayor o menor. También pueden utilizarse sondas de vitrectomía de diversos diámetros exteriores. Por ejemplo, en algunos casos, las sondas pueden ser de calibre 20, calibre 23, calibre 25 o calibre 27. En otros casos, la sonda puede tener cualquier tamaño mayor o menor que los indicados.

Haciendo referencia a las FIG. 1A y 1B, el vitrector 100 puede incluir también un conjunto manguito con luz 130. El conjunto manguito con luz 130 incluye un extremo proximal 145 adyacente a la carcasa 110 y un extremo distal 146 separado del extremo proximal. El conjunto manguito con luz 130 puede recibirse sobre y, en esencia, rodea la sonda 120. El extremo distal 146 del conjunto manguito con luz 130 se dispone cerca del extremo distal 123 de la sonda 120. Adicionalmente, el extremo proximal 145 del conjunto manguito con luz 130 puede recibirse de forma deslizable dentro de la pieza delantera 115. Por lo tanto, el conjunto manguito con luz 130 se configura para ser deslizable sobre y en relación con la sonda 120.

La FIG. 2 ilustra una vista en sección transversal del extremo distal 146 de un conjunto manguito con luz 130 de ejemplo. El conjunto manguito con luz 130 define un taladro central 218 en el cual se recibe la sonda 120. El conjunto manguito con luz 130 puede incluir varias fibras ópticas 210 dispuestas en una formación, en esencia, circular alrededor del conjunto manguito con luz 130. Las superficies extremas distales 226 de las varias fibras ópticas 210 definen una abertura de iluminación 220. El conjunto manguito con luz 130 puede incluir también un manguito exterior 212. En algunas implementaciones, el manguito exterior 212 puede formarse con un material rígido. Por ejemplo, en algunos casos, el manguito exterior 212 puede formarse con un metal, un polímero o cualquier otro material adecuado. Las fibras ópticas 210 pueden disponerse en una formación circular a lo largo de una superficie interior del manguito 212. En algunas implementaciones, el conjunto manguito con luz 130 puede incluir otros tipos de fibras. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el conjunto manguito con luz 130 puede incluir una o más fibras operables para transmitir otros tipos de radiación. Por ejemplo, también pueden incluirse fibras que transmiten luz láser, luz ultravioleta, luz infrarroja o cualquier otro tipo de luz. Además, en algunas implementaciones, el conjunto manguito con luz 130 puede incluir también uno o más separadores dispuestos entre las fibras. Los separadores son operables para separar las fibras adyacentes una cantidad deseada.

Las fibras ópticas 210 se extienden, en esencia, a lo largo de la longitud de la sonda 120, con los extremos proximales de algunas o todas las fibras ópticas generalmente que son recibidos dentro de la carcasa 110. Una o

más de las fibras ópticas 210 pueden acoplarse a una fuente de iluminación. Las fuentes de iluminación de ejemplo pueden incluir una fuente ultravioleta ("UV"), una fuente infrarroja (IR) u otra fuente de luz o radiación deseada. Aunque en la presente memoria se describe "luz", el alcance de la descripción no está destinado a limitarse a la luz visible. Por el contrario, y según se ha indicado anteriormente, otros tipos de radiación, tales como la radiación UV e IR, pueden transmitirse a través de y emitirse desde una o más de las fibras ópticas 210. El término "luz" pretende abarcar cualquier tipo de radiación para utilizar con las fibras ópticas 210. Además, en algunos casos, las fibras ópticas 210 pueden ser fibras multimodo de emisión final. Sin embargo, en otras implementaciones, pueden utilizarse otros tipos de fibras ópticas emisoras de luz.

La luz de una fuente de iluminación puede transportarse a través de una o más de las fibras ópticas 210 y emitirse desde los extremos distales 211 de las mismas. Según se explicó anteriormente, las superficies extremas 226 de las fibras ópticas en los extremos distales 211 de las mismas definen colectivamente la abertura de iluminación 220. En algunas implementaciones, las fibras ópticas pueden tener un diámetro en el intervalo de 25 μm a 75 μm . En algunas implementaciones particulares, las fibras ópticas 210 pueden tener un diámetro dentro del intervalo de aproximadamente 40 μm a 50 μm . En todavía otras implementaciones, una o más de las fibras ópticas 210 pueden tener un diámetro que sea mayor o menor que los diámetros descritos. En algunas implementaciones, el conjunto manguito con luz 130 puede tener varias fibras ópticas 210 que son todas del mismo tamaño. En otras implementaciones, el conjunto manguito con luz 130 puede tener fibras ópticas 210 de tamaños variables.

Adicionalmente, el conjunto manguito con luz 130 puede incluir un encapsulante 214 que encapsula, en esencia, las fibras ópticas 210 a lo largo de al menos una parte de la longitud del manguito 212. El encapsulante 214 puede estar formado de un polímero, tal como una resina. En otros casos, el encapsulante 214 puede incluir otro material, tal como un caucho, una cinta o cualesquiera otros materiales encapsulantes o de sellado deseados o cualquier combinación de dos o más de estos materiales.

En algunos casos, el manguito 212, las fibras ópticas 210 y el encapsulante 214 pueden pulirse juntos para formar una cara extrema 222 en el extremo distal 146 del conjunto manguito con luz 130. En algunas implementaciones, la cara extrema 222 puede ser plana, según se muestra en el conjunto manguito con luz 130 de ejemplo de la FIG. 1B. En algunos casos, la cara extrema 222 puede ser perpendicular al eje longitudinal 224 del conjunto manguito con luz 130, según se ilustra también en la FIG. 1B. En otros casos, la cara extrema 22 puede formarse con un ángulo con respecto al eje longitudinal 224. En otros casos, la cara extrema 222 puede no ser plana. Más bien, en algunos casos, el extremo distal 146 puede tener una cara extrema que tiene un perfil irregular. Por ejemplo, la cara extrema 222 puede ser ondulada o facetada o tener cualquier otra forma o perfil deseado. En algunos casos, el manguito 212, las fibras ópticas 210 y el encapsulante 214 se extienden a lo largo, en esencia, de toda la longitud del conjunto manguito con luz 130, con una superficie interna 216 del encapsulante 214 que define el taladro 218 configurado para recibir la sonda 120.

Haciendo referencia de nuevo las FIG. 2, 3B, 3C y 4B, cada una de las fibras ópticas 210 incluye una superficie extrema 226. También, al menos una parte de las fibras ópticas 210 son operables para proporcionar iluminación a través de las superficies extremas 226. Según se explicó anteriormente, las superficies extremas 226 que proporcionan iluminación definen colectivamente la abertura de iluminación 220. Según se explicó también anteriormente, el conjunto manguito con luz 130 incluye una cara extrema 222. Por lo tanto, la abertura de iluminación 220 se puede definir dentro de la cara extrema 222.

La abertura de iluminación 220 puede definirse con cualquier configuración deseada. Por ejemplo, en algunas implementaciones, la abertura de iluminación 220 puede tener una forma semicircular. En otras implementaciones, la abertura de iluminación 220 puede tener una forma circular continua. En todavía otras, la abertura de iluminación 220 puede tener una longitud de arco de cualquier longitud deseada. Además, una o más fibras ópticas 210 que proporcionan iluminación pueden separarse de una o más fibras ópticas adicionales 210 que también proporcionan iluminación mediante uno o más separadores. Por lo tanto, la abertura de iluminación 220 puede configurarse con cualquier área o patrón deseado alrededor de la sonda 120. Además, la forma en sección transversal del conjunto manguito con luz 130 no está limitada a una forma circular. Más bien, el conjunto manguito con luz 130 puede tener cualquier forma y, particularmente, puede tener una forma asociada con la forma de la sonda 120 a la cual se acopla el conjunto manguito con luz 130.

Haciendo referencia a las FIG. 3A, 3B y 3C, el conjunto manguito con luz 130 puede ser móvil a lo largo de la sonda 120. Cuando el conjunto manguito con luz 130 se extiende (es decir, se mueve en una dirección de la flecha 230) o se retrae (es decir, se mueve en una dirección de la flecha 232) a lo largo de la sonda 120, se ajusta una posición de la abertura de iluminación 220 con respecto a la punta de corte 125 de la sonda 120. El movimiento del conjunto manguito con luz 130 en relación con la sonda 120 ajusta un tamaño de un área de iluminación 221 proporcionada por la abertura de iluminación 220, según se muestra en las FIG. 3B, 3C y 4B. Por ejemplo, un usuario puede desear que se ilumine un área de una retina. Por lo tanto, el área de iluminación 221 puede ser una parte de la retina para la que se desea la iluminación. Un usuario puede ajustar el tamaño del área de iluminación 221 deslizando el conjunto manguito con luz 130 con respecto a la sonda 120. El lux (es decir, el flujo luminoso por unidad de área) de la iluminación desde la abertura de iluminación 220 también puede alterarse en base a la posición del conjunto manguito con luz 130 con respecto a la sonda 120. Por lo tanto, la abertura de iluminación 220

puede ajustarse con respecto a la punta de corte 125 de la sonda 120 para variar la iluminación proporcionada alrededor de la punta de corte 125 a través de la abertura de iluminación 220.

5 Tal como se representa en la FIG. 3A, una región "x" define una distancia entre el extremo distal 146 del conjunto manguito con luz 130 y el extremo distal 123 de la sonda 120 y, en particular, la punta de corte 125. El conjunto manguito con luz 130 puede ajustarse a cualquier posición dentro de esta distancia "x" para provocar la alteración del tamaño del área de iluminación 221, según se muestra en las FIG. 3B y 3C. El conjunto manguito con luz 130 es ajustable a lo largo de una longitud de la aguja de vitrectomía 120 para proporcionar el ajuste de la abertura de iluminación 220 para aumentar o disminuir el área de iluminación 221 proporcionada por la misma. Durante el curso de un procedimiento quirúrgico, tal como un procedimiento quirúrgico vitreoretiniano, un cirujano puede desear diferentes niveles de iluminación en cualquier momento dado. Por ejemplo, un cirujano puede desear diferentes niveles de iluminación en diferentes regiones del ojo o un cirujano puede desear ajustar una cantidad de iluminación en cualquier región particular del ojo. Mediante el ajuste del área de iluminación 121 variando la posición de la abertura de iluminación 220 dentro de la región "x" en relación con el orificio 127, la iluminación proporcionada a través de la abertura de iluminación 220 puede adaptarse a las necesidades específicas de un usuario, tal como un cirujano que realiza el procedimiento quirúrgico.

10 Haciendo referencia a las Fig. 4A-4B, en algunas implementaciones, el conjunto manguito con luz 130 (y, en consecuencia, la abertura de iluminación 220) puede moverse a lo largo de la sonda 120 deslizando manualmente el conjunto manguito con luz 130 a una o más posiciones a lo largo de la sonda 120. El conjunto manguito con luz 130 puede ajustarse a cualquier posición deseada a lo largo de la sonda 120 dentro de un intervalo de posiciones. Esto permite al usuario colocar la abertura de iluminación 220 en las posiciones deseadas a lo largo de la sonda 120 y con respecto a la punta de corte 125 de la misma. Como resultado, puede variarse una cantidad de iluminación proporcionada a través de la abertura de iluminación 220 y dirigida a un área de iluminación 221. Por ejemplo, en algunos casos en los que es deseable una luz enfocada (o un área de iluminación más pequeña y más dirigida), el conjunto manguito con luz 130 puede moverse más cerca del extremo distal 123 de la sonda 120. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el conjunto manguito con luz 130 puede moverse dentro de 1 a 15 mm o más cerca de la punta de corte 125. En algunas implementaciones, el extremo distal 146 del conjunto manguito con luz 130 puede extenderse hasta una posición que esté, en esencia, enrasada o que se extienda parcialmente más allá de una superficie extrema de la punta de corte 125. En otros casos en los que sea deseable una iluminación difusa o un área ampliada de iluminación (para visión periférica, por ejemplo), el conjunto manguito con luz 130 puede moverse más lejos del extremo distal 123 de la sonda 120 de manera que permita una mayor dispersión de la iluminación desde la abertura de iluminación 220.

20 En algunas implementaciones, el conjunto manguito con luz 130 y, correspondientemente, la abertura de iluminación 220 pueden moverse a lo largo de la sonda 120 con el uso de un actuador acoplado al conjunto manguito con luz 130. Una posición de la abertura de iluminación 220 en relación con un extremo distal 123 de la sonda 120 puede ajustarse mediante la manipulación del actuador. Las FIG. 5A y 5B ilustran un vitrector 100 de ejemplo que tiene un actuador 445 acoplado al conjunto manguito con luz 130 para ajustar la posición del conjunto manguito con luz 130. El actuador 445 puede accionarse mediante un dedo de un usuario, tal como un pulgar. El actuador 445 puede extenderse a través de una ranura formada en una parte saliente 446 hacia delante de la pieza delantera 115. El actuador 445 puede moverse dentro de una ranura con respecto a la parte saliente 446 hacia delante y extender o retraer el conjunto manguito con luz 130 a lo largo de la sonda 120. El actuador 445 puede acoplarse de forma adhesiva, mecánica o de otra manera al conjunto manguito con luz 130 o puede acoplarse al conjunto manguito con luz 130 con un acoplamiento de fricción. Por consiguiente, cuando el actuador 445 se mueve en la dirección de la flecha 230 o la dirección de la flecha 232, el conjunto manguito con luz 130 se mueve del mismo modo. Mediante la manipulación del actuador 445, el conjunto manguito con luz 130 se mueve por consiguiente a lo largo de la sonda 120. Como resultado, se ajusta una posición de la abertura de iluminación 220 a lo largo de la sonda 120. Pueden utilizarse también otros tipos de actuadores (por ejemplo, neumáticos, hidráulicos, eléctricos u otros). Además, el actuador puede ser operable para ajustar una posición del conjunto manguito con luz 130 sin la manipulación manual del conjunto manguito con luz 130. Además, el actuador, manual o no, puede utilizarse para ajustar una posición del conjunto manguito con luz 130 en relación con la sonda 120 sin retirar la sonda 120 del ojo.

35 Según se muestra en las FIG. 1B, 4A, 5A, 5B, el extremo proximal 145 del conjunto manguito con luz 130 puede recibirse de manera deslizable dentro de la pieza delantera 115, con el conjunto manguito con luz 130 extendiéndose a lo largo de la sonda 120. Haciendo referencia a las FIG. 6A, 6B y 6C, las fibras ópticas 210 salen del extremo proximal 145 del manguito 212 del conjunto manguito con luz 130 en un área de transición 504. Dentro de la zona de transición 504, las fibras ópticas 210 pueden encapsularse en un encapsulante 505. Según se muestra en la FIG. 6A, las fibras ópticas 210 se reúnen a un lado de la sonda 120 y la sonda 120 se extiende proximalmente más allá del área de transición 504 de las fibras ópticas 210. Más allá del área de transición 504, las fibras ópticas 210 pueden disponerse en un haz de fibras 160. El haz de fibras 160 puede disponerse dentro de una vaina protectora 515. La vaina protectora 515 es operable para proteger las fibras ópticas 210 y así como para proporcionar alivio de tensión a las fibras ópticas 210. En algunos casos, la vaina protectora 515 puede formarse a partir de un material elastomérico. Sin embargo, la vaina protectora 515 puede formarse a partir de cualquier material adecuado. El encapsulante 505 también puede encapsular al menos una parte de las fibras ópticas 210 que se extienden dentro y a través de la vaina protectora 515.

- En algunas implementaciones, el haz de fibras 160 puede extenderse y acoplarse con una fuente de luz. En algunas implementaciones, según se muestra en la FIG. 6D, la fuente de luz 600 puede disponerse alejada del vitrector 100. Por ejemplo, la fuente de luz 600 puede proporcionarse en una consola quirúrgica 610 a la cual se acopla el vitrector 100. En otras implementaciones, el haz de fibras 160 puede acoplarse a una o más fibras ópticas secundarias 620 que se conectan o se extienden desde la fuente de luz 600. En todavía otras implementaciones, la fuente de luz puede contenerse dentro o acoplarse de otro modo a la carcasa 110 del vitrector 100. Según se ha explicado anteriormente, la fuente de luz puede residir en una consola quirúrgica 610 y la luz generada por la fuente de luz 600 puede proporcionarse al vitrector 100 y suministrarse a través de las fibras ópticas secundarias 620 y/o del haz de fibras 160 a las fibras ópticas 210 para iluminar el sitio quirúrgico.
- En algunas implementaciones, el haz de fibras 160 puede ser extensible desde y retráctil en la carcasa 110 en respuesta al movimiento del conjunto manguito con luz 130 a lo largo de la sonda 120, según se representa en las FIG. 6B (configuración extendida) y 6E (configuración retraída). Por lo tanto, en algunos casos, la carcasa 110 puede incluir un espacio para alojar al menos una parte del haz de fibras 160. Además, el haz de fibras 160 puede incluir la distensión 170, es decir, una longitud del haz de fibras 160 dentro de la carcasa 110, de manera que se permita una cantidad deseada de movimiento del conjunto manguito con luz 130, según se muestra en la FIG. 6E. En consecuencia, el movimiento del conjunto manguito con luz 130 con respecto a la sonda 120 es posible haciendo que el conjunto manguito con luz 130 se mueva dentro y en relación con la pieza delantera 115 y proporcionando una longitud suficiente del haz de fibras 160 para permitir el deslizamiento del manguito delgado 130 a lo largo de la sonda 120 hasta el extremo distal de la misma.
- La FIG. 6E representa el extremo proximal 145 del conjunto manguito con luz 130 en una primera posición en la cual el haz de fibras 160 está en una configuración distendida. En algunas implementaciones, cuando el conjunto manguito con luz 130 se mueve a esta primera posición, el extremo distal 146 del conjunto manguito con luz 130 se separa del extremo distal 123 de la sonda 120. Por ejemplo, la FIG. 3B muestra el conjunto manguito con luz 130 desplazado proximalmente desde el extremo distal 123 de la sonda 120. El conjunto manguito con luz 130 es movable hasta una segunda posición en la cual el conjunto manguito con luz 130 está en una configuración extendida. En la configuración extendida, el extremo distal 146 del conjunto manguito con luz 130 se sitúa más cerca del extremo distal 123 de la sonda 120. El haz de fibras 160 en esta segunda posición está en una condición menos distendida. En algunos casos, la segunda posición, el haz de fibras 160 puede estar considerablemente tenso. En otros casos, el haz de fibras 160 puede tener una cantidad de distensión menor que en la primera posición. La FIG. 3C muestra un conjunto manguito con luz 130 de ejemplo dispuesto más cerca del extremo distal 123 de la sonda 120.
- En todavía otras implementaciones, el vitrector 100 puede incorporar una capacidad de diatermia en campo húmedo. En algunos casos, un procedimiento de vitrectomía puede dar lugar al sangrado de los vasos alrededor de la retina. La diatermia es la aplicación de electricidad (normalmente corriente alterna de alta frecuencia) para inducir calor. El calor inducido puede utilizarse para cauterizar los vasos para detener el sangrado. La capacidad de diatermia puede implementarse con un metal utilizado para formar o incluir en el manguito 212 y el metal que forma la sonda 120. La estrecha proximidad entre el manguito 212 y la sonda 120, particularmente cuando el conjunto manguito con luz 130 se extiende de manera que la cara extrema 222 del conjunto manguito con luz 130 esté, en esencia, enrasada con la superficie extrema 240 de la sonda 120 (según se muestra, por ejemplo, en la FIG. 7B), genera un campo eléctrico como resultado de la aplicación de la corriente alterna de alta frecuencia. Se genera un efecto de campo eléctrico entre la sonda 120 del manguito 212 con el encapsulante 214 que actúa como aislante para las operaciones de diatermia. El campo eléctrico generado induce al calentamiento del material, tal como los tejidos y más particularmente los vasos sanguíneos, situados adyacentes al extremo distal 123 de la sonda 120. En el contexto de los vasos sangrantes, el calor generado cauteriza los vasos, deteniendo de este modo el sangrado.
- Para proporcionar una capacidad de diatermia, el metal incorporado o formando el manguito 212 puede conectarse a un primer polo de un generador, con la sonda 120 conectada a un segundo polo de un generador. De nuevo, el encapsulante 214 que rodea las fibras ópticas puede utilizarse como un material aislante. Por ejemplo, el encapsulante 214 puede formarse a partir de un material que tenga suficiente rigidez dieléctrica para actuar como un aislante. Se genera un campo eléctrico entre los dos polos de tal manera que el vitrector 100 es operable para proporcionar una función de diatermia. Por ejemplo, según se explicó anteriormente, la capacidad de diatermia puede ser operable cuando el conjunto manguito con luz 130 se coloque, en esencia, enrasado con la superficie extrema 240 de la sonda 120. El campo eléctrico generado induce calor dentro de los tejidos dispuestos adyacentes al extremo distal 123 de la sonda 120. El calor generado puede utilizarse para la cauterización de los tejidos. Por ejemplo, los vasos sanguíneos dentro del ojo, en particular los vasos sangrantes alrededor de la retina pueden cauterizarse para detener el sangrado. La inclusión de una capacidad de diatermia con el vitrector 100 evita la necesidad de intercambiar el vitrector 100 con una sonda de diatermia cuando se necesita la diatermia. La eliminación de este intercambio reduce el tiempo requerido para realizar un procedimiento quirúrgico y elimina las posibles lesiones a los tejidos oculares que pueden estar asociadas con la retirada y la inserción de instrumentos desde y dentro del ojo. Por lo tanto, cuando se necesita la diatermia, el conjunto manguito con luz 130 puede colocarse según se describió. Cuando no se desea la diatermia, el conjunto manguito con luz 130 puede situarse en otra posición o posiciones para proporcionar iluminación según se describió anteriormente.

En algunas implementaciones, el vitrector 100 puede incorporar una capacidad endoláser. Un tratamiento endoláser implica el uso de radiación láser, por ejemplo en el contexto de los procedimientos quirúrgicos de la retina, para sellar los desgarros en la retina. El vitrector 100 puede incorporar la funcionalidad endoláser mediante la sustitución de una o más de las fibras ópticas 210 utilizadas para proporcionar iluminación con una o más fibras ópticas que tengan las propiedades adecuadas para transmitir luz láser. Las Fig. 8A-8B muestran un vitrector 100 de ejemplo operable para proporcionar capacidad endoláser con una fibra óptica 805 proporcionada entre las fibras ópticas 210. En funcionamiento, el extremo distal 146 del conjunto manguito con luz 130 puede colocarse, en esencia, enrasado con la superficie extrema 240 de la sonda 120. Una disposición enrasada del conjunto manguito con luz 130 y la superficie extrema 240 evita el viñeteado láser por la sonda 120. Además, la inclusión de una capacidad endoláser con el vitrector 100 elimina la necesidad de retirar el vitrector 100 con el fin de insertar una sonda endoláser separada, reduciendo de este modo los riesgos asociados con los procedimientos quirúrgicos, tales como uno de los riesgos explicados anteriormente.

Al menos una fibra óptica 805 con propiedades adecuadas para endoláser puede añadirse a la formación de fibras ópticas 210. Mientras que las fibras ópticas 210 restantes de la formación siguen para proporcionar la iluminación, la fibra óptica 805 puede acoplarse a una fuente láser. Por ejemplo, la fibra óptica 805 puede tener un extremo distal que se finaliza con un conector adecuado para una fuente láser. La fibra óptica 805 puede extenderse a lo largo de la longitud de la sonda 120 de una manera similar a las fibras ópticas 210 restantes. Cuando se requiere la funcionalidad endoláser, el conjunto manguito con luz 130 puede moverse a una posición enrasada con la superficie extrema 240 y la fibra óptica 805 activarse mediante la transmisión de luz láser desde el extremo distal de la fibra óptica 805. En consecuencia, a veces, el vitrector 100 puede utilizarse para proporcionar la iluminación, por ejemplo, según se describió anteriormente, mientras que, en otros momentos, el vitrector 100 puede utilizarse para proporcionar la funcionalidad endoláser.

En todavía otras implementaciones, el vitrector 100 puede incorporar una capacidad de diatermia en campo húmedo y una capacidad endoláser, mientras que también incluye una capacidad de iluminación. Un usuario, tal como un cirujano, puede seleccionar un tipo de vitrector 100, tal como un vitrector que tenga una capacidad de iluminación, un vitrector con iluminación y una o más de una capacidad endoláser o de diatermia, en base a la(s) terapia(s) que crea que es(son) necesaria(s) durante un procedimiento quirúrgico.

En algunos casos, la aplicación de la iluminación, diatermia o funcionalidad endoláser puede implementarse mediante el accionamiento de un control correspondiente en una consola quirúrgica a la cual se acopla el vitrector. Por ejemplo, cuando puede ser deseable una capacidad de diatermia, un usuario puede colocar el conjunto manguito con luz 130 de tal manera que el extremo distal 146 del mismo esté, en esencia, enrasado con la cara extrema 240 de la sonda 120. El usuario puede entonces accionar un control de diatermia de la consola quirúrgica para proporcionar la función de diatermia del vitrector 100. Cuando se acciona el control endoláser de la consola quirúrgica, se proporciona la función endoláser mediante el vitrector 100. Según se explicó anteriormente, en algunos casos, un usuario puede alinear el extremo distal 146 del conjunto manguito con luz 130 con la cara extrema 240 de la sonda 120 a fin de eliminar el viñeteado de la luz láser emitida.

La descripción anterior generalmente ilustra y describe diversas implementaciones de la presente descripción. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que pueden hacerse diversos cambios y modificaciones a una o más de las características descritas en la presente memoria sin apartarse del alcance de la descripción y que se pretende que toda la materia contenida en el descripción anterior o mostrada en los dibujos adjuntos deberá interpretarse como ilustrativa y no debe tomarse en un sentido limitativo. Además, el alcance de la presente descripción se interpretará como para cubrir las diversas modificaciones, combinaciones, adiciones, alteraciones, etc., aparte de las formas de realización descritas anteriormente, las cuales se considerarán que están dentro del alcance de la presente descripción. Por consiguiente, diversas características y cualidades de la presente descripción según se describen en la presente memoria pueden intercambiarse de forma selectiva y aplicarse a otros ejemplos mostrados y no mostrados de la presente descripción y numerosas variaciones, modificaciones y añadidos adicionales pueden hacerse a la misma sin apartarse del alcance de la presente descripción según se describe en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento de vitrectomía iluminado (100) que comprende:
una sonda (120); y
5 un conjunto manguito con luz (130) que se extiende a lo largo de y, en esencia, rodea la sonda y que tiene una posición ajustable a lo largo de una longitud de la sonda, comprendiendo el conjunto manguito con luz:
varias fibras ópticas (210), al menos una parte de las fibras ópticas operables para proporcionar iluminación, comprendiendo cada una de las fibras ópticas una cara extrema; y
una abertura de iluminación (220) circunyacente al menos a una parte de la sonda, definida la apertura de
10 iluminación por las caras extremas (226) de las fibras ópticas y operable para proporcionar un área de iluminación (221), el área de iluminación variable en respuesta a la posición del conjunto manguito con luz con respecto a la sonda.
2. El instrumento de vitrectomía iluminado de la reivindicación 1 que comprende, además:
una pieza delantera (115) que aloja al menos parcialmente la sonda (120),
15 en donde un extremo proximal (145) del conjunto manguito con luz se recibe dentro de la pieza delantera y un extremo distal (146) del conjunto manguito con luz finaliza proximalmente a un extremo distal (123) de la sonda (120), y
en donde una distancia entre el extremo distal del conjunto manguito con luz y el extremo distal de la sonda se altera en respuesta a un cambio en la posición del conjunto manguito con luz en relación con la sonda.
3. El instrumento de vitrectomía iluminado de la reivindicación 1, en donde la posición del conjunto manguito con luz (130) es ajustable manualmente.
20
4. El instrumento de vitrectomía iluminado de la reivindicación 1, que comprende además un actuador (445) acoplado al conjunto manguito con luz, en donde la posición del conjunto manguito con luz (130) con respecto a la sonda (120) se ajusta mediante la manipulación del actuador.
5. El instrumento de vitrectomía iluminado de la reivindicación 1, en donde el conjunto manguito con luz (130) comprende, además:
25 un manguito (212), en donde las varias fibras ópticas (210) están dispuestas en una formación a lo largo de una superficie interior del manguito; y
un encapsulante (214) que encapsula las varias fibras ópticas.
6. El instrumento de vitrectomía iluminado de la reivindicación 5, en donde el manguito (212) está adaptado para conectarse a un primer polo de un generador,
30 en donde la sonda está adaptada para conectarse a un segundo polo del generador, en donde el encapsulante (214) define una capa aislante dispuesta entre el manguito y la sonda, y
en donde una corriente alterna aplicada al manguito y la sonda es operable para generar un campo eléctrico entre
35 los mismos para producir una función de diatermia cuando el extremo distal (222) del conjunto manguito con luz (130) se coloca, en esencia, enrasado con la superficie extrema (240) de la sonda (120).
7. El instrumento de vitrectomía iluminado de la reivindicación 1, en donde al menos una (805) de las varias fibras ópticas (210) comprende una fibra operable para propagar la luz láser.
8. El instrumento de vitrectomía iluminado de la reivindicación 1, que comprende una carcasa;
40 la sonda (120) que tiene un extremo proximal recibido dentro de la carcasa y que extiende libremente un extremo distal (123); y
el conjunto manguito con luz (130) movable a lo largo de la sonda entre el extremo proximal y el extremo distal (123) de la sonda, comprendiendo el conjunto manguito con luz:
un primer extremo adyacente a la carcasa
un segundo extremo opuesto al primer extremo;
- 45 varias fibras ópticas dispuestas en una formación sobre la sonda, operables al menos una parte de las varias fibras ópticas para proporcionar iluminación, comprendiendo cada una de las fibras ópticas una cara extrema (226); y

una abertura de iluminación formada en el segundo extremo del conjunto manguito con luz, definida la abertura de iluminación por las caras extremas de las fibras ópticas, la abertura de iluminación operable para proporcionar iluminación colectiva que comprende la iluminación individual desde cada una de las varias fibras ópticas.

5 9. El conjunto cuchilla de vitrectomía iluminado de la reivindicación 8, en donde la iluminación colectiva de las varias fibras ópticas define un área de la iluminación y en donde el área de iluminación se ajusta en respuesta al movimiento del conjunto manguito con luz a lo largo de la sonda.

10. El conjunto cuchilla de vitrectomía iluminado de la reivindicación 8 que comprende además una pieza delantera acoplada a la carcasa, la pieza delantera adaptada para recibir un extremo proximal del conjunto manguito con luz.

10 11. El conjunto cuchilla de vitrectomía iluminado de la reivindicación 8, en donde el conjunto manguito con luz comprende, además:

un manguito, en donde las varias fibras ópticas están dispuestas en una formación a lo largo de una superficie interior del manguito; y

un encapsulante que encapsula, en esencia, las varias fibras ópticas a lo largo de al menos una parte del manguito.

15 12. El conjunto cuchilla de vitrectomía iluminado de la reivindicación 10, en donde el manguito está adaptado para conectarse a un primer polo de un generador,

en donde la sonda está adaptada para conectarse a un segundo polo de un generador, en donde el encapsulante define una capa aislante dispuesta entre el manguito y la sonda, y

20 en donde, tras la aplicación de una corriente alterna al manguito y la sonda, se genera un campo eléctrico entre el manguito y la sonda para producir una función de diatermia cuando el segundo extremo del conjunto manguito con luz se coloca, en esencia, enrasado con una superficie extrema de la sonda.

13. El conjunto cuchilla de vitrectomía iluminado de la reivindicación 8, en donde al menos una de las varias fibras ópticas comprende una fibra capaz de operarse para propagar la luz láser.

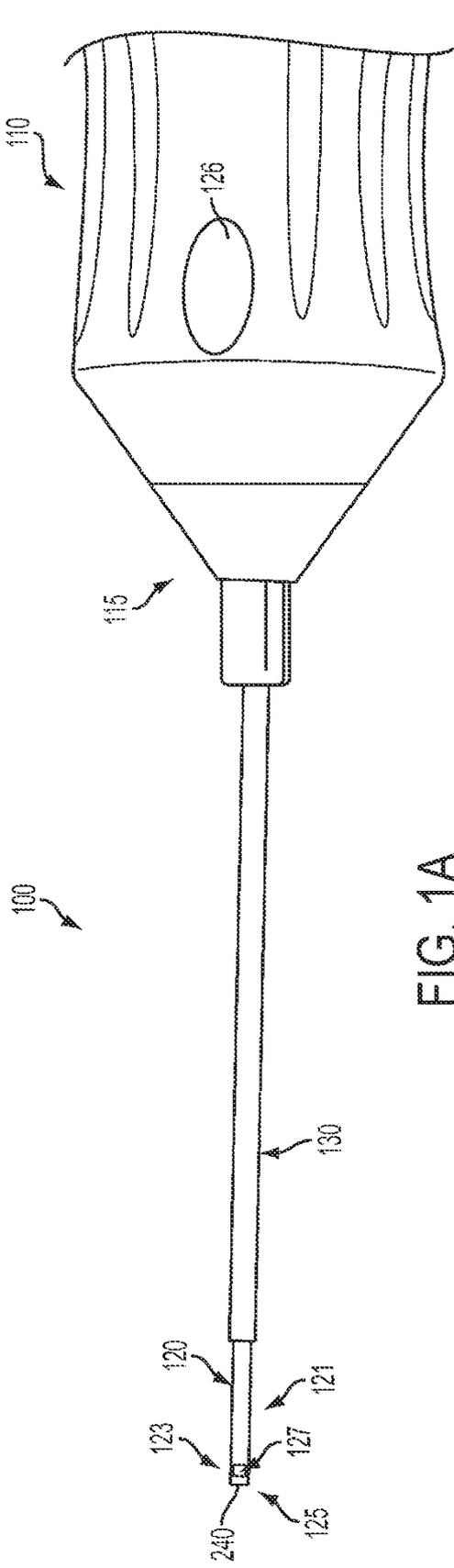


FIG. 1A

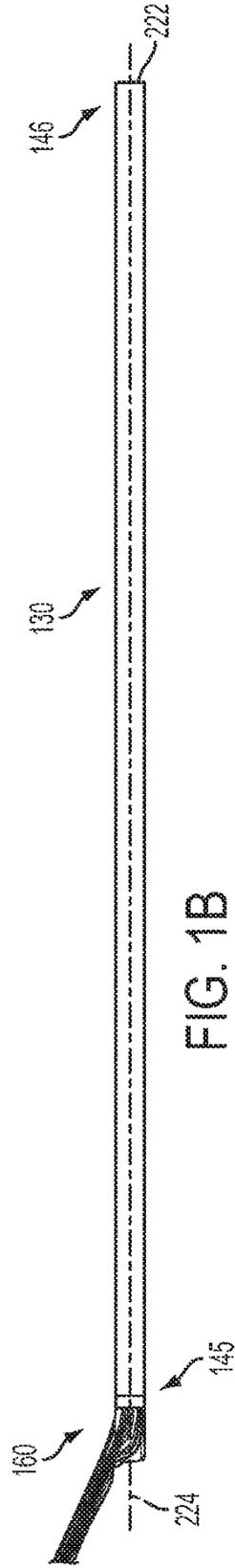


FIG. 1B

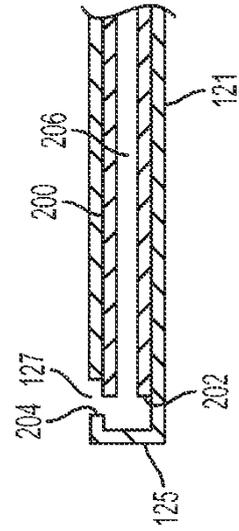


FIG. 1C

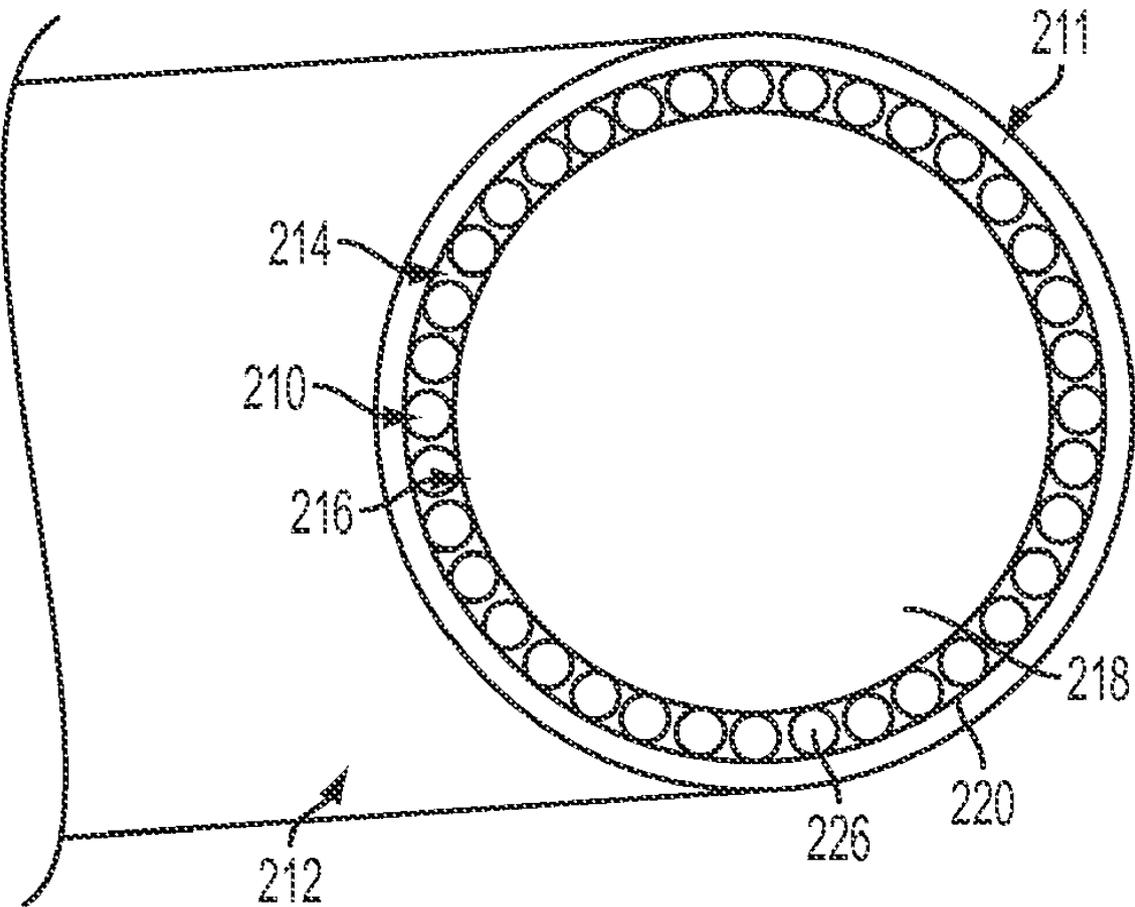


FIG. 2

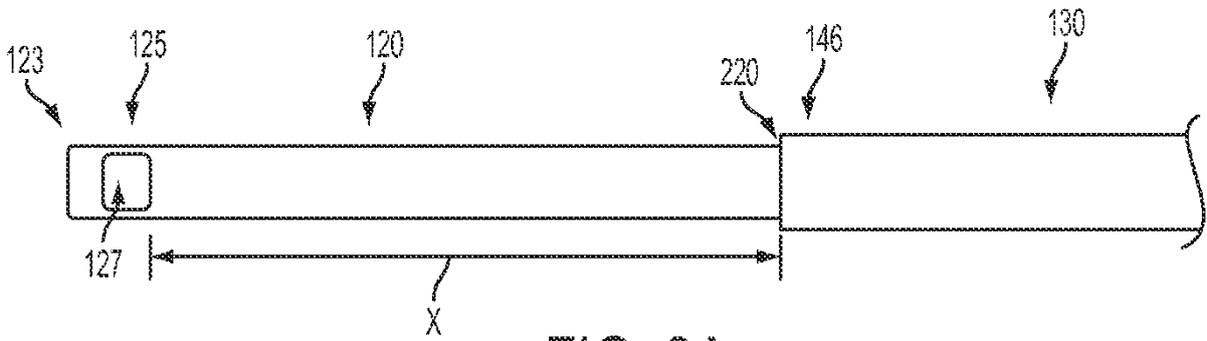


FIG. 3A

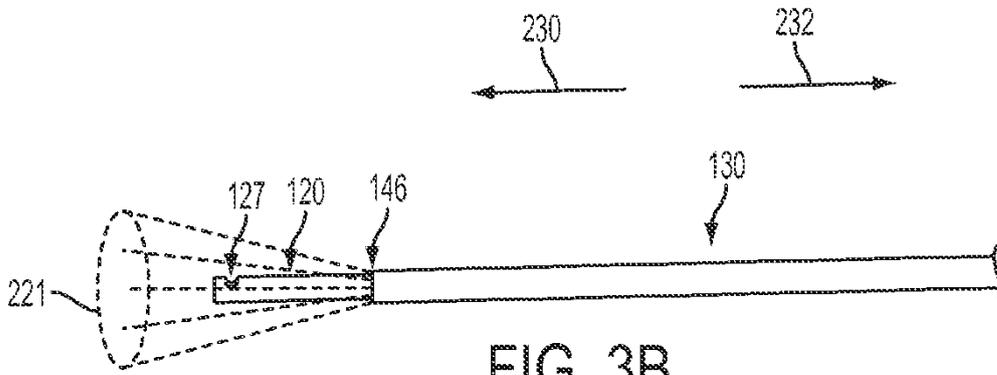


FIG. 3B

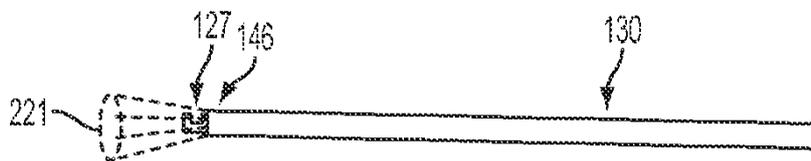


FIG. 3C

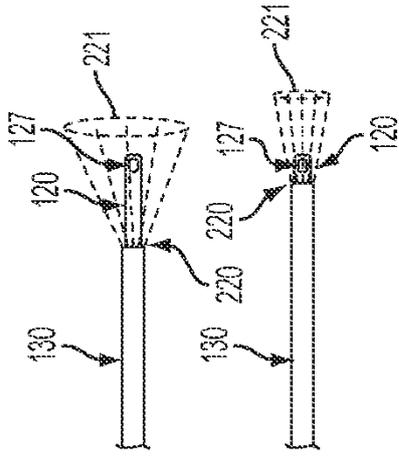


FIG. 4B

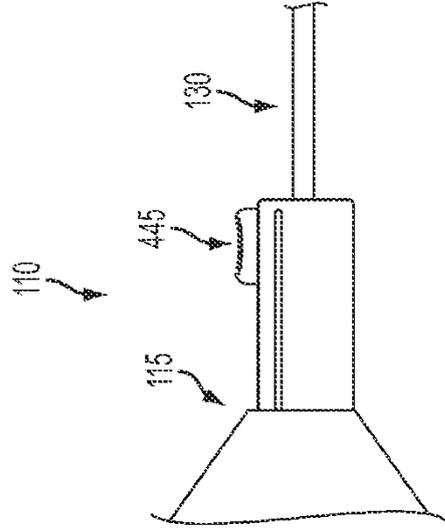


FIG. 5B

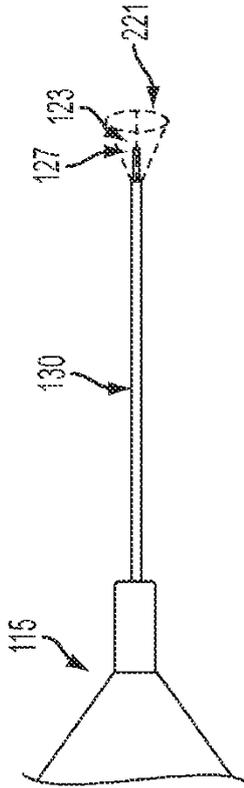


FIG. 4A

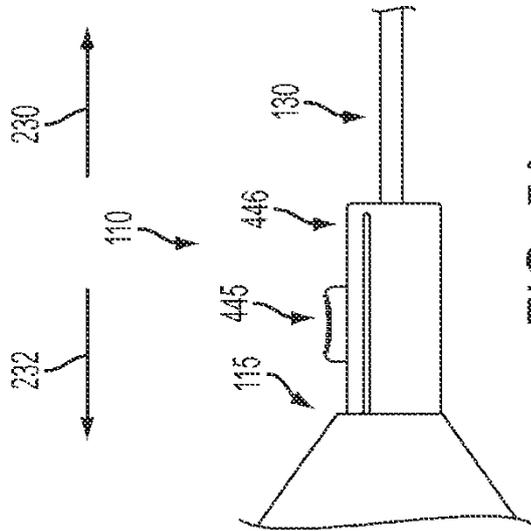


FIG. 5A

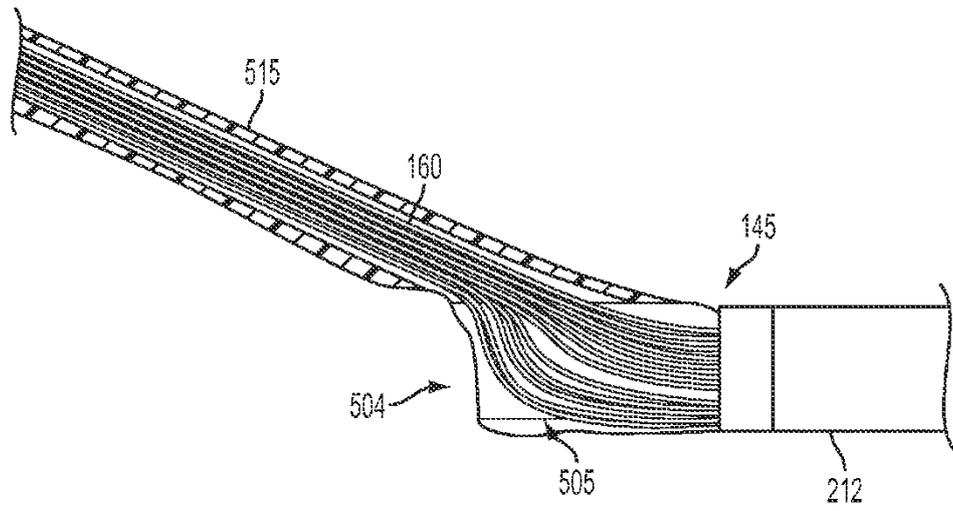


FIG. 6A

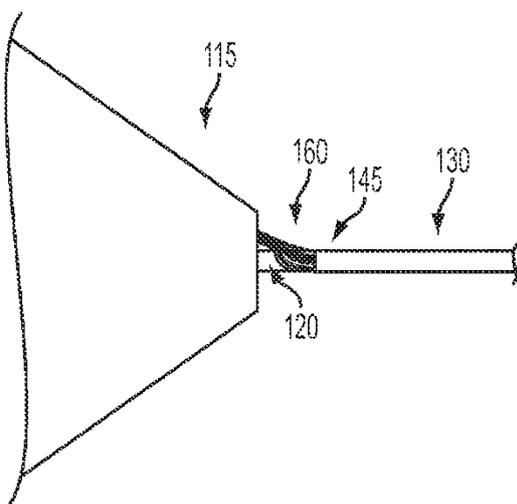


FIG. 6B

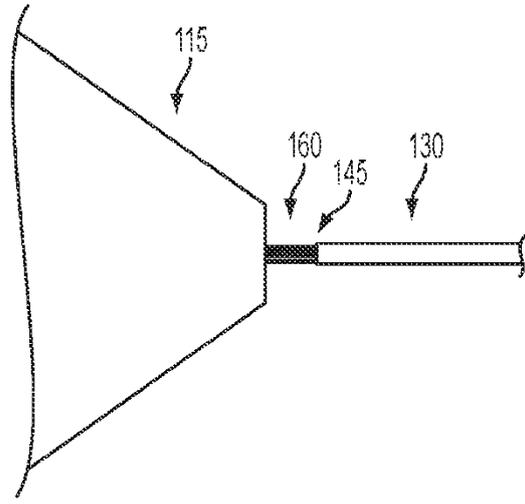


FIG. 6C

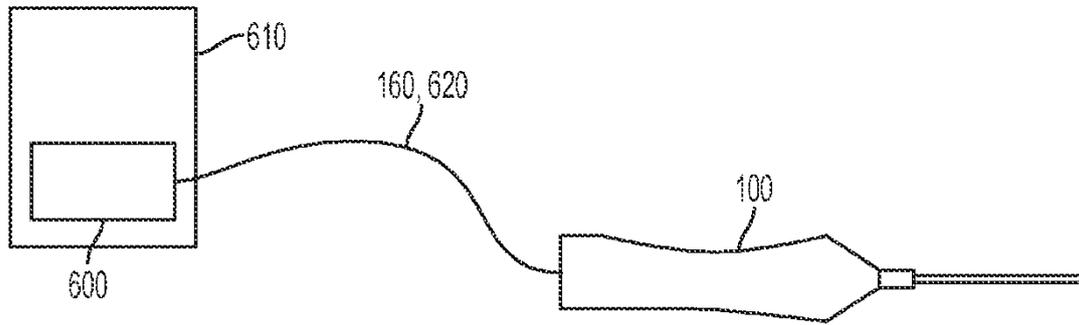


FIG. 6D

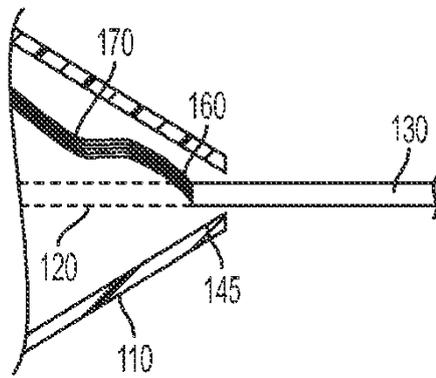


FIG. 6E

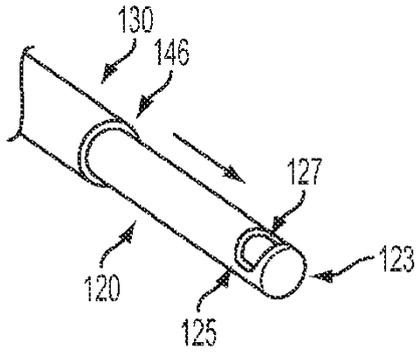


FIG. 7A

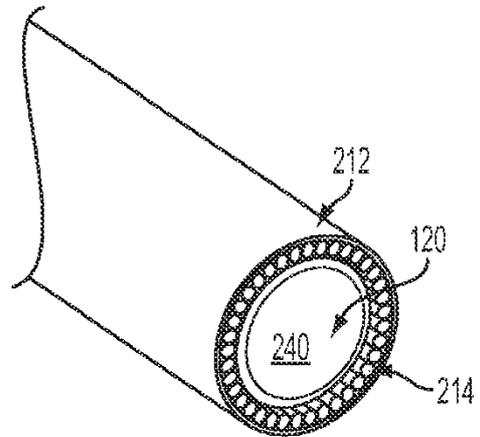


FIG. 7B

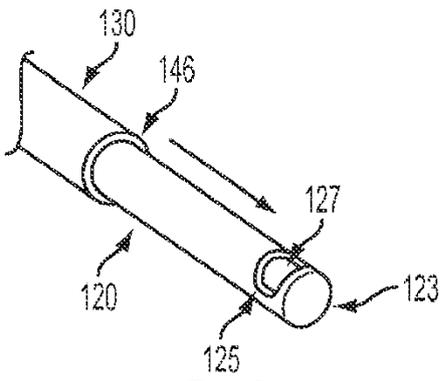


FIG. 8A

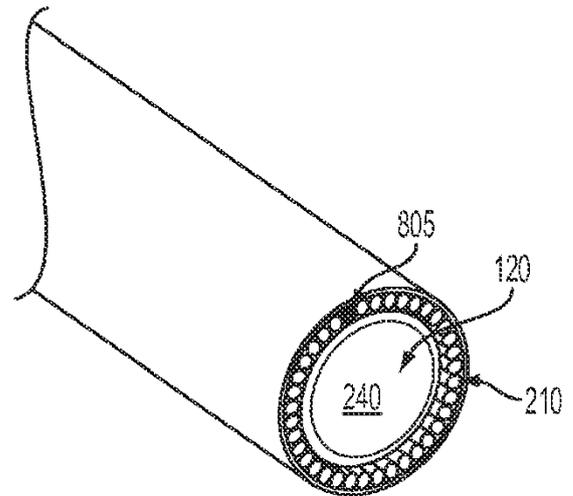


FIG. 8B