

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 560**

51 Int. Cl.:
A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06020583 .8**
96 Fecha de presentación: **29.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1769765**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2007**

54 Título: **Funda aislante para fórceps electroquirúrgicos**

30 Prioridad:
30.09.2005 US 722213 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.05.2012

73 Titular/es:
**COVIDIEN AG
VICTOR VON BRUNS-STRASSE 19
8212 NEUHAUSEN AM RHEINFALL, CH**

72 Inventor/es:
**DePierro, Scott;
Dumbauld, Patrick L.;
Guerra, Paul y
Smith, Roger F.**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 381 560 T3

DESCRIPCIÓN

Funda aislante para fórceps electroquirúrgicos.

AntecedentesCampo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un fórceps electroquirúrgico aislado y, más particularmente, la presente divulgación se refiere a una funda aislante para uso con un fórceps electroquirúrgico, bien sea endoscópico o abierto, bipolar y/o monopolar, para sellar, cortar y/o coagular tejido. Las características de la parte precharacterizante de la reivindicación 1 a continuación están divulgadas en el documento US-A-2005/0113827.

- 10 El documento EP-A-572131 divulga una funda aislante elástica que tiene un extremo proximal en torno al eje del instrumento y un extremo distal en torno a porciones de las hojas del instrumento que son proximales al eje pivotal de las hojas.

Antecedentes de técnica relacionada

- 15 Los fórceps electroquirúrgicos utilizan tanto acción de pinzamiento mecánico como energía eléctrica para provocar la hemostasia por calentamiento del tejido y de los vasos sanguíneos para coagular, cauterizar y/o sellar tejido. Como una alternativa a los fórceps abiertos para uso con procedimientos de cirugía abierta, muchos cirujanos modernos utilizan endoscopios e instrumentos endoscópicos para acceder forma remota a órganos a través de incisiones más pequeñas, semejantes a punciones. Como consecuencia directa de ello, los pacientes tienden a beneficiarse de una menor formación de cicatrices y de un tiempo de curación reducido.

- 20 Los instrumentos endoscópicos se insertan en el paciente a través de una cánula u orificio, que ha sido hecho con un trocar. Los tamaños típicos para cánulas abarcan de tres milímetros a doce milímetros. Generalmente se prefieren cánulas más pequeñas, que, como se puede apreciar, en última instancia presentan un desafío de diseño para fabricantes de instrumentos que deben encontrar maneras de construir instrumentos endoscópicos que pasen a través de las cánulas más pequeñas.

- 25 Muchos procedimientos quirúrgicos endoscópicos requieren cortar o ligar vasos sanguíneos o tejido vascular. A causa de las consideraciones espaciales inherentes de la cavidad quirúrgica, los cirujanos a menudo tienen dificultades para suturar vasos o para realizar otros métodos tradicionales de control de la hemorragia, por ejemplo, el pinzamiento y/o ligadura de vasos sanguíneos seccionados. Mediante la utilización de una pinza electroquirúrgica endoscópica, un cirujano puede cauterizar, coagular/desecar y/o simplemente reducir y/o frenar la hemorragia con sólo controlar la intensidad, frecuencia y duración de la energía electroquirúrgica aplicada a través de los miembros de mordaza al tejido. La mayoría de los vasos sanguíneos pequeños, es decir, los que se sitúan por debajo de dos milímetros de diámetro, a menudo se pueden cerrar utilizando instrumentos y técnicas electroquirúrgicos estándar. Sin embargo, si se liga un vaso más grande, puede ser necesario que el cirujano convierta el procedimiento endoscópico en un procedimiento de cirugía abierta y de ese modo se pierdan los beneficios de la cirugía endoscópica. Como alternativa, el cirujano puede sellar el vaso mayor o el tejido.

- 35 Se cree que el proceso de coagulación de los vasos es fundamentalmente diferente del sellado electroquirúrgico de vasos. Para los fines de la presente memoria, "coagulación" se define como un procedimiento de desecación de tejido en el cual se rompen y se secan las células del tejido. Se define el "sellado de vaso" o "sellado de tejido" como el proceso de licuar el colágeno del tejido de manera que cambia de forma para dar una masa fundida. La coagulación de los vasos pequeños es suficiente para cerrarlos de forma permanente, mientras que los vasos más grandes necesitan ser sellados para asegurar el cierre definitivo.

- 40 Para sellar con eficacia vasos más grandes (o tejido) se deben controlar con precisión dos parámetros mecánicos predominantes - la presión aplicada al vaso (o al tejido) y la distancia de separación entre los electrodos - que se ven afectados ambos por el espesor del vaso sellado. Más particularmente, la aplicación precisa de presión es importante para enfrentar las paredes del vaso; para reducir la impedancia del tejido a un valor suficientemente bajo que permita que pase suficiente energía electroquirúrgica a través del tejido; para superar las fuerzas de expansión durante el calentamiento del tejido; y para contribuir al espesor final del tejido que es señal de un buen sellado. Se ha determinado que una pared típica de vaso fundida es óptima cuando se sitúa entre aproximadamente 0,03 mm y aproximadamente 0,15 mm (entre 0,001 y 0,006 pulgadas). Por debajo de este intervalo, el sellado puede desgarrarse o romperse y por encima de este intervalo puede que los lúmenes no queden adecuada o eficazmente sellados.

Con respecto a los vasos más pequeños, la presión aplicada al tejido tiende a ser menos relevante, mientras que la distancia de separación entre el conductor de la electricidad las superficies se hace más significativa para un sellado eficaz. En otras palabras, la posibilidad de que las dos superficies eléctricamente conductoras se toquen durante la activación aumenta a medida que los vasos se hacen más pequeños.

Muchos instrumentos conocidos incluyen miembros de hoja de cuchilla o miembros cizalladores que simplemente cortan tejido de una manera mecánica y/o electromecánica y son relativamente ineficaces para el propósito de sellado de vasos. Otros instrumentos se basan exclusivamente en la presión de pinzamiento para conseguir un espesor de un sellado adecuado y no están diseñados para tener en cuenta requisitos de tolerancias de distancia de separación y/o de paralelismo y planitud que son parámetros que, si se controlan adecuadamente, pueden asegurar un sellado consistente y eficaz del tejido. Por ejemplo, se sabe que es difícil controlar adecuadamente el espesor del tejido sellado resultante sólo mediante el control de presión de pinzamiento por cualquiera de estas dos razones: 1) si se aplica demasiada fuerza, existe la posibilidad de que los dos polos se toquen y no se transfiera energía a través del tejido, dando como resultado un sellado ineficaz; o bien 2) si se aplica una fuerza demasiado pequeña, el tejido puede moverse de forma prematura antes de la activación y sellado y/o se puede formar un sellado más grueso y menos fiable.

Tal como se ha mencionado antes, para sellar de forma adecuada y eficaz los vasos más grandes o tejido, se requiere una fuerza de cierre mayor entre los miembros de mordaza enfrentados. Es sabido que una gran fuerza de cierre entre las mordazas requiere típicamente un gran momento en torno al pivote de cada mordaza. Esto presenta un desafío de diseño ya que los miembros de mordaza típicamente están fijados con pasadores que están situados con el fin de tener brazos de momento pequeños con respecto al pivote de cada miembro de mordaza. Una gran fuerza, unida a un brazo de momento pequeño, no es deseable porque las grandes fuerzas pueden cizallar los pasadores. En consecuencia, los diseñadores deben compensar estas grandes fuerzas de cierre, o bien mediante el diseño de instrumentos con pasadores metálicos y/o mediante el diseño de instrumentos que descarguen al menos parcialmente estas fuerzas de cierre para reducir las posibilidades de un fallo mecánico. Como se comprenderá, si se emplean pasadores de pivote metálicos, los pasadores metálicos deben estar aislados para evitar que el pasador actúe como un camino de corriente alternativo entre los miembros de mordaza, lo que puede resultar perjudicial a la hora de conseguir un sellado eficaz.

El aumento de las fuerzas de cierre entre los electrodos puede tener otros efectos indeseables, por ejemplo puede hacer que los electrodos opuestos entren en contacto estrecho entre sí, lo que puede provocar un cortocircuito, y una fuerza de cierre pequeña puede provocar un movimiento prematuro del tejido durante la compresión y antes de la activación. Como consecuencia de ello, el hecho de proporcionar un instrumento que de forma sistemática proporcione la fuerza de cierre adecuada entre electrodos opuestos dentro de un intervalo de presión preferido aumentará las probabilidades de un sellado satisfactorio. Como se entenderá, el confiar en el cirujano para proporcionar manualmente la fuerza de cierre apropiada dentro del intervalo apropiado, de una manera consistente, sería difícil, y la eficacia y calidad resultantes del sellado podrían variar. Además, el éxito global de la consecución de un sellado eficaz del tejido depende en gran medida de la pericia del usuario, la visibilidad, destreza y experiencia para juzgar la fuerza de cierre adecuada para sellar de manera uniforme, consistente y eficaz el vaso. En otras palabras, el éxito del sellado dependerá en gran medida de la habilidad final del cirujano en lugar de depender de la eficacia del instrumento.

Se ha encontrado que el intervalo de presión para asegurar un sellado consistente y eficaz se sitúa entre aproximadamente 3 kg/cm² hasta aproximadamente 16 kg/cm² y, preferentemente, dentro de un intervalo de trabajo de 7 kg/cm² a 13 kg/cm². La fabricación de un instrumento que sea capaz de proporcionar una presión de cierre dentro de este intervalo de trabajo ha demostrado ser eficaz para sellar arterias, tejidos y otros paquetes vasculares.

Se han desarrollado con anterioridad diversos conjuntos con actuación de fuerza para proporcionar fuerzas de cierre apropiadas al efecto de realizar el sellado del vaso. Por ejemplo, uno de tales conjuntos de actuación ha sido desarrollado por Valleylab Inc., una división de Tyco Healthcare LP, para ser usado con el instrumento de sellado de vasos Valleylab que se comercializa comúnmente bajo la marca LIGASURE ATLAS[®]. Este conjunto incluye una articulación mecánica de cuatro barras, un muelle y un conjunto de accionamiento que cooperan para proporcionar y mantener consistentemente presiones sobre el tejido dentro de los rangos de trabajo antes indicados. El LIGASURE ATLAS[®] está diseñado en la actualidad para pasar a través de una cánula de 10 mm e incluye un mecanismo de cierre de mordaza bilateral que se activa mediante un interruptor de pie. Un conjunto de gatillo extiende una cuchilla en sentido distal con el fin de separar el tejido a lo largo del sellado de tejido. Un mecanismo de rotación se encuentra asociado con el extremo distal de la empuñadura para permitir que el cirujano haga girar selectivamente los miembros de mordaza a fin de facilitar el agarre del tejido. Las patentes de EE.UU. números 7,101,371 y 7,083,618 y las solicitudes PCT con números de orden PCT/US01/01890 y PCT/US01/11340 describen con detalle las características de funcionamiento del LIGASURE ATLAS[®] y diversos métodos relacionados con el mismo. La solicitud de EE.UU. también pendiente junto con la presente, de número de orden 10/970,307 se refiere a otra versión de un fórceps endoscópico comercializado bajo la marca comercial LIGASURE V[®] por Valleylab, Inc., una división de Tyco Healthcare, LP. Además, la solicitud de patente de EE.UU., de propiedad común y también pendiente junto con la presente, de número de orden 10/873,860, presentada el 22 de junio de 2004 y titulada "Open Vessel Sealing Instrument with Cutting Mechanism and Distal Lockout" (Instrumento para sellado de vasos abiertos con mecanismo de corte y cierre distal) divulga un fórceps abierto que está configurado para sellar y cortar tejido, que puede ser configurado para incluir una o más de las realizaciones ahora divulgadas, descritas en el presente documento.

Por ejemplo, la solicitud patente de EE.UU. número 10/970,307, de propiedad común y también pendiente junto con la presente, presentada el 21 de octubre de 2004, y titulada "Bipolar Forceps Having Monopolar Extension" (Fórceps

bipolares que tienen extensión monopolar) divulga un fórceps electroquirúrgico para coagular, sellar, y/o cortar tejido que tiene una extensión monopolar a la que se puede suministrar energía y/o extender de manera selectiva, para conseguir un efecto electroquirúrgico mejorado. El instrumento incluye un elemento monopolar que puede ser extendido de manera selectiva y activado de manera selectiva para tratar el tejido. Se prevén varios diseños diferentes que permitan al usuario suministrar energía de manera selectiva al tejido en un modo bipolar o monopolar, con el fin de sellar o coagular tejidos dependiendo del propósito específico. Algunos de los diversos diseños incluyen: (1) un diseño de cuchilla que se puede extender y a la que se puede suministrar energía de forma selectiva que actúa como un elemento monopolar; (2) una mordaza inferior que está eléctrica y selectivamente configurada para actuar como un elemento monopolar; (3) miembros de mordaza ahusados que tienen extremos distales a los que se suministra selectivamente energía con un único potencial eléctrico, a fin de tratar tejido de un modo monopolar; y (4) otras configuraciones del conjunto de efector terminal y/o del segundo miembro, o miembro inferior, de mordaza que están configuradas para adaptarse a un propósito específico o para lograr una resultado quirúrgico deseado.

Sin embargo, un problema general que se presenta con los fórceps electroquirúrgicos existentes consiste en que los miembros de mordaza rotan alrededor de un pivote común en el extremo distal de un eje metálico o de otro modo conductor, de manera que existe la posibilidad de que tanto las mordazas como una porción del eje, o bien los componentes relacionados del mecanismo conduzcan energía electroquirúrgica (ya sea monopolar o como parte de un camino bipolar) hasta el tejido del paciente. Los instrumentos electroquirúrgicos existentes que tienen mordazas, o bien cubrir los elementos de pivote con un tubo de contracción inflexible, o bien no cubren los elementos de pivote y las zonas de conexión y dejan estas porciones expuestas.

Debe mencionarse que en el documento US-A-2005/0113828 se divulgan manguitos de cobertura aislantes para los extremos distales de mordazas aproximantes de elementos electroquirúrgicos.

Compendio

Sería deseable proporcionar instrumentos electroquirúrgicos con una funda aislante flexible que a la vez permita el pivotamiento y otros movimientos asociados de los miembros de la mordaza y también reduzca el potencial de corrientes de fuga o misceláneas que afecten al tejido circundante.

La invención se define en la reivindicación 1 a continuación. Las reivindicaciones dependientes están dirigidas a características opcionales y preferidas

La presente divulgación se refiere a un fórceps electroquirúrgico que tiene un eje con miembros de mordaza en un extremo distal del mismo. Los miembros de mordaza son movibles en torno a un pivote por la actuación de un conjunto de accionamiento que mueve los miembros de mordaza de una primera posición en la cual los miembros de mordaza están dispuestos en una relación distanciada entre sí a una segunda posición en la cual los miembros de mordaza están más cerca entre sí para asir y tratar el tejido. Los fórceps incluyen también una empuñadura móvil que acciona el conjunto de accionamiento para mover los miembros de mordaza cada uno con respecto al otro.

Al menos un miembro de mordaza está adaptado para conectar a una fuente de energía eléctrica de manera tal que al menos uno de los miembros de mordaza es capaz de conducir energía al tejido sujeto entre los mismos para tratar el tejido. Una funda aislante flexible está dispuesta sobre al menos una porción de una superficie externa de al menos un miembro de mordaza. La funda aislante está configurada y hecha de un material que aísla el tejido de diversas áreas expuestas del eje y de los miembros de mordaza.

Un extremo de la funda aislante está dispuesto sobre al menos una porción de la superficie externa del eje y el otro extremo de la funda aislante está dispuesto sobre el pivote, pero sin que se vea impedido sustancialmente el movimiento de los miembros de mordaza. La funda aislante puede estar hecha de al menos uno de un material viscoelástico, elastómero y flexible, adecuado para el uso con un proceso de esterilización que no perjudique sustancialmente la integridad estructural de la funda. En particular, el procedimiento de esterilización puede incluir óxido de etileno.

Los miembros de mordaza (o el miembro de mordaza) pueden incluir también una serie de elementos de parada dispuestos sobre los mismos para regular la distancia entre los miembros de mordaza de tal manera que se crea una separación entre los miembros de mordaza durante el proceso de sellado.

Los fórceps pueden incluir también una cuchilla que es desplegable selectivamente para cortar tejido dispuesto entre los miembros de mordaza.

En una realización, los miembros de mordaza están configurados para tratar tejido de un modo monopolar, mientras que en otra realización, los miembros de mordaza están configurados para tratar tejido de un modo bipolar.

En una realización, un fórceps electroquirúrgico para sellar tejido tiene un par de primer y segundo miembros de eje cada uno con un miembro de mordaza dispuesto en un extremo distal del mismo. Los miembros de mordaza son movibles en torno a un pivote de una primera posición en relación distanciada entre sí a al menos una posición posterior en la cual los miembros de mordaza cooperan para asir tejido entre los mismos. Al menos uno de los

miembros de mordaza incluye una placa selladora eléctricamente conductora adaptada para comunicar energía electroquirúrgica al tejido sujetado entre los mismos y una funda aislante flexible dispuesta sobre al menos una porción de una superficie externa de al menos un miembro de mordaza.

5 Todavía en otra realización útil, un fórceps electroquirúrgico tiene una carcasa con un eje fijado a la misma. El eje incluye primer y segundo miembros de mordaza unidos a un extremo distal del mismo. El fórceps incluye un actuador para mover los miembros de mordaza cada uno con respecto al otro de una primera posición en la cual los miembros de mordaza están dispuestos en una relación distanciada entre sí a una segunda posición en la cual los miembros de mordaza cooperaran para asir tejido entre ellos. Cada miembro de mordaza está adaptado para conectar a una fuente de energía electroquirúrgica de manera tal que los miembros de mordaza son selectivamente capaces de conducir energía al tejido sujeto entre los mismos para tratar el tejido.

10 El fórceps incluye también una cuchilla que es selectivamente movable dentro de un canal para cuchilla definido dentro de al menos uno de los miembros de mordaza para cortar tejido dispuesto entre los mismos. Un elemento monopolar está alojado dentro de al menos un miembro de mordaza y es selectivamente movable de una primera posición proximal dentro de los miembros de mordaza a una segunda posición distal dentro del miembro o miembros de mordaza. El elemento monopolar puede estar conectado a la fuente de energía electroquirúrgica y puede ser selectivamente activable de manera independiente de los miembros de mordaza. El fórceps incluye una funda aislante flexible dispuesta sobre al menos una porción de al menos un miembro de mordaza.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describen diversas realizaciones del instrumento objeto con referencia a los dibujos, en donde:

20 la Figura 1 es una vista en perspectiva izquierda de un fórceps bipolar endoscópico que muestra una carcasa, un eje y un conjunto de efector terminal que tiene una funda aislante;

la Figura 2 es una vista en perspectiva izquierda, ampliada, del conjunto de efector terminal con los miembros de mordaza mostrados en configuración abierta;

la Figura 3 es una vista en perspectiva completa del conjunto de efector terminal de la Figura 1;

25 la Figura 4 es una vista en perspectiva desde arriba, en despiece ordenado, de la carcasa y sus componentes operativos internos, del fórceps bipolar endoscópico de la Figura 1, con las piezas separadas;

la Figura 5 es una vista en perspectiva desde arriba, ampliada, del conjunto de efector terminal, con las piezas separadas;

la Figura 6 es una vista en perspectiva, ampliada, del conjunto de cuchilla con las piezas separadas;

30 la Figura 7 es una vista ampliada de la zona indicada del detalle de la Figura 6, que muestra una hoja de cuchilla del conjunto de cuchilla;

la Figura 8 es una vista en perspectiva, muy ampliada, de un extremo distal del conjunto de cuchilla;

la Figura 9 es una vista en perspectiva, muy ampliada, de un accionamiento de cuchilla del conjunto de cuchilla;

35 la Figura 10 es una sección transversal de la carcasa con el efector terminal mostrado en configuración abierta y que muestra el recorrido eléctrico interno de un cable electroquirúrgico y conductores eléctricos;

la Figura 11 es una vista muy ampliada de la zona indicada del detalle de la Figura 10;

la Figura 12 es una vista lateral, en sección transversal, del eje y del conjunto de efector terminal;

40 la Figura 13 es una vista lateral de la carcasa, en sección transversal, que muestra los componentes móviles del conjunto de accionamiento durante el accionamiento y el conjunto de efector terminal;

la Figura 14 es una vista muy ampliada de la zona indicada del detalle de la Figura 13;

la Figura 15 es una vista muy ampliada de la zona indicada del detalle de la Figura 13;

la Figura 16 es una vista lateral ampliada, del conjunto de efector terminal mostrado en una configuración abierta;

45 la Figura 17 es una vista lateral del conjunto de efector terminal mostrado en una configuración cerrada con los miembros de mordaza en la posición cerrada;

la Figura 18 es una vista en perspectiva posterior, ampliada, del efector terminal, mostrado en posición de asir tejido;

la Figura 19 es una vista lateral, en sección transversal, de un sellado de tejido después de separado por el conjunto de cuchilla;

la Figura 20 es una vista en perspectiva frontal izquierda de un fórceps abierto con un mecanismo de corte que tiene una funda aislante pero que no está de acuerdo con la invención reivindicada a continuación;

5 la Figura 21 es una vista en perspectiva posterior derecha, del fórceps de la Figura 20;

la Figura 22 es una vista en perspectiva izquierda, ampliada, de uno de los miembros de mordaza del fórceps de la Figura 20;

la Figura 23 es una vista en perspectiva, ampliada, del otro miembro de mordaza del fórceps de la Figura 20;

10 la Figura 24 es una vista lateral en sección transversal que muestra el fórceps de la Figura 20 en configuración abierta para asir tejido;

la Figura 25 es una vista en perspectiva posterior del fórceps de la Figura 20, que se muestra en posición de asir tejido con un mecanismo de trinquete mostrado antes de haber enganchado;

15 la Figura 26 es una vista lateral de un fórceps endoscópico que muestra una carcasa, un eje, un conjunto de efector terminal que tiene una funda aislante y un conjunto de gatillo en una primera posición;

la Figura 27 es una sección transversal, ampliada, tomada a lo largo de la línea 27-27 de la Figura 26;

la Figura 28 es una vista lateral, ampliada, del conjunto de gatillo de la Figura 26;

20 la Figura 29 es una vista lateral, ampliada, de la realización de un conjunto de efector terminal de la Figura 26 y que muestra la extensión relativa de un elemento monopolar desde un extremo distal del conjunto de efector terminal;

la Figura 30 es una vista lateral del conjunto de gatillo en una segunda posición para hacer avanzar una cuchilla dentro del conjunto de efector terminal;

la Figura 31 es una vista lateral del conjunto de gatillo en una tercera posición para extender un elemento monopolar desde un extremo distal del conjunto de efector terminal;

25 la Figura 32 es una vista lateral de una realización alternativa de la presente invención que muestra un segundo actuador que hace avanzar al elemento monopolar con respecto al extremo distal del efector terminal;

la Figura 33A es una vista esquemática lateral, ampliada, de una realización de un conjunto de efector terminal y que muestra el movimiento relativo de un primer miembro de mordaza con respecto a un segundo miembro de mordaza antes del avance de la cuchilla a través del conjunto de efector terminal;

30 la Figura 33B es una vista esquemática lateral ampliada del conjunto de efector terminal que muestra el movimiento relativo de la cuchilla a través del conjunto de efector terminal para dividir tejido;

la Figura 33C es una vista esquemática lateral, ampliada, del conjunto de efector terminal que muestra el movimiento relativo de la cuchilla que se extiende desde el extremo distal del conjunto de efector terminal;

35 la Figura 34A es una vista esquemática lateral, ampliada, de otra realización de un conjunto de efector terminal;

la Figura 34B es una vista esquemática de otra realización de un conjunto de efector terminal y que muestra una serie de conexiones eléctricas a un interruptor de control y un generador para permitir tanto la activación bipolar como la activación monopolar;

40 la Figura 34C es una tabla que muestra los distintos modos de funcionamiento del fórceps que utiliza la configuración de efector terminal de la Figura 34B;

las Figuras 35A y 35B son vistas ampliadas de una realización alternativa del segundo miembro de mordaza;

las Figuras 36A y 36B son vistas ampliadas de otra realización alternativa del segundo miembro de mordaza;

45 las Figuras 37A y 37B son vistas ampliadas de otra realización alternativa del conjunto de efector terminal que muestra el elemento monopolar en una configuración extendida; y

las Figuras 38A y 38B son vistas ampliadas de otra realización alternativa más del segundo miembro de mordaza.

Descripción detallada

Haciendo referencia inicialmente a las Figuras 1-3, se muestra un fórceps endoscópico 10 particularmente útil para uso con diversos procedimientos quirúrgicos y que incluye en general una carcasa 20, un conjunto de empuñadura 30, un conjunto giratorio 80, un conjunto de gatillo 70, un conjunto de cuchilla y un conjunto de efector terminal 100 que cooperan mutuamente para asir, sellar y dividir vasos tubulares y tejido vascular 420 (véanse las Figuras 18-19). Para los propósitos del presente documento, se describirá en general el fórceps 10. Sin embargo, los diversos aspectos particulares de este fórceps particular están detallados en la solicitud de patente de EE.UU. de propiedad común, de número de orden 10/460,926, presentada el 13 de junio de 2003 y titulada "VESSEL SEALER AND DIVIDER FOR USE WITH SMALL TROCARS AND CANNULAS" (Sellador de vasos y divisor para uso con pequeños trócares y cánulas) y la anteriormente mencionada solicitud de patente de EE.UU. de número de orden 10/970,307. El fórceps 10 incluye un eje 12 que tiene un extremo distal 16 dimensionado para enganchar mecánicamente el conjunto de efector terminal 100 y un extremo proximal 14 que engancha mecánicamente la carcasa 20. Tal como se discutirá con más detalle a continuación, el conjunto de efector terminal 100 incluye una funda aislante flexible 500 configurada para cubrir al menos una porción de las superficies externas del conjunto de efector terminal 100.

El fórceps 10 incluye también un cable electroquirúrgico 310 que conecta el fórceps 10 a una fuente de energía electroquirúrgica, por ejemplo un generador (no mostrado). El generador incluye diversas características de seguridad y de funcionamiento que incluyen la salida aislada, activación independiente de accesorios, y la tecnología Instant Response™ ("respuesta instantánea", una tecnología propiedad de Valleylab, Inc., una división de Tyco Healthcare, LP), que proporciona un sistema de retroalimentación avanzada para detectar cambios en el tejido múltiples veces por segundo y ajustar el voltaje y la intensidad de corriente para mantener una potencia adecuada. El cable 310 está dividido internamente en conductores de cable 310a, 310b y 310c que transmiten cada uno energía electroquirúrgica a través de sus respectivos recorridos de alimentación a través del fórceps 10 hasta el conjunto de efector terminal 100 (véase la figura. 11).

El conjunto de empuñadura 30 incluye una empuñadura fija 50 y una empuñadura móvil 40. La empuñadura fija 50 está asociada integralmente con la carcasa 20 y la empuñadura móvil 40 se puede mover con respecto a la empuñadura fija 50. El conjunto giratorio 80 está asociado integralmente con la carcasa 20 y puede hacerse girar aproximadamente 180 grados en cualquier sentido en torno a un eje longitudinal "A" (véase la Figura 1). Los detalles del conjunto giratorio 80 se describen con más detalle a continuación.

Tal como se ve mejor en las Figuras 1 y 4, la carcasa 20 está formada por dos (2) mitades de carcasa 20a y 20b que incluyen cada una una pluralidad de interfaces 27a-27f que están dimensionadas para alinearse mecánicamente y acoplarse entre sí para formar la carcasa 20 y encerrar los componentes operativos internos del fórceps 10. La empuñadura fija 50 que, como se ha mencionado antes, está integralmente asociada con la carcasa 20, toma forma tras el ensamblaje de las mitades de carcasa 20a y 20b. La empuñadura móvil 40 y el conjunto de gatillo 70 son de construcción unitaria y son conectados operativamente a la carcasa 20 y a la empuñadura fija 50 durante el proceso de montaje. El conjunto giratorio 80 incluye dos mitades que, cuando se ensamblan, forman una rueda moleteada 82 que, a su vez, aloja un conjunto de accionamiento 150 y un conjunto de cuchilla 140.

Tal como se ha mencionado más arriba, el conjunto de efector terminal 100 está unido al extremo distal 14 del eje 12 e incluye un par de miembros de mordaza enfrentados 110 y 120. La empuñadura móvil 40 del conjunto de empuñadura 30 está en último término conectada al conjunto de accionamiento 150 que, juntos, cooperan mecánicamente para impartir movimiento a los miembros de mordaza 110 y 120 de una posición abierta en la cual los miembros de mordaza 110 y 120 están dispuestos en relación distanciada entre sí, a una posición pinzada o cerrada en la cual los miembros de mordaza 110 y 120 cooperan para asir tejido entre ellos. Todos estos componentes y características se explican mejor en detalle en la solicitud de EE.UU. de propiedad común, antes identificada, de número de orden 10/460,926.

Volviendo ahora a las características más detalladas de la presente divulgación tal como se describen con respecto a las Figuras 1-4, la empuñadura móvil 40 incluye un bucle de dedo 41 que tiene una abertura 42 definida a través del mismo que permite al usuario asir y mover la empuñadura 40 con respecto a la empuñadura fija 50. Tal como se ve mejor en la Figura 4, la empuñadura móvil 40 se puede mover selectivamente en torno a un par de pasadores de pivote 29a y 29b de una primera posición respecto a la empuñadura fija 50 a una segunda posición más próxima a la empuñadura fija 50 que, como se explicará más adelante, imparte movimiento a los miembros de mordaza 110 y 120 cada uno con respecto al otro. La empuñadura movable incluye una horquilla 45 que forma un par de aletas superiores 45a y 45b que tienen cada una una abertura 49a y 49b, respectivamente, en un extremo superior de las mismas, para recibir los pasadores de pivote 29a y 29b a su través, y engarzar el extremo superior de la empuñadura 40 a la carcasa 20. A su vez, cada pasador 29a y 29b se engarza en una media carcasa respectiva 20a y 20b.

Cada aleta superior 45a y 45b incluye también una aleta de accionamiento con fuerza o aleta impulsora 47a y 47b, respectivamente, cada de las cuales está alineada a lo largo del eje longitudinal "A" y que hacen tope en el conjunto de accionamiento 150, de manera tal que el movimiento pivotante de la empuñadura 40 fuerza a la aleta de accionamiento contra el conjunto de accionamiento 150, el cual, a su vez, cierra los miembros de mordaza 110 y 120.

La empuñadura móvil 40 está diseñada para proporcionar una ventaja mecánica clara sobre conjuntos de empuñadura convencionales debido a la posición única de los pasadores de pivote 29a y 29b (es decir, el punto de pivote) con respecto al eje longitudinal "A" del eje 12 y la disposición de la aleta de accionamiento 47 a lo largo del eje longitudinal "A". En otras palabras, al situar los pasadores de pivote 29a y 29b por encima de la aleta de accionamiento 47, el usuario consigue una ventaja mecánica, similar a una palanca, para accionar los miembros de mordaza 110 y 120 que permite al usuario cerrar los miembros de mordaza 110 y 120 con menos fuerza mientras que todavía genera las fuerzas necesarias requeridas para efectuar un sellado de tejido adecuado y eficaz.

Además, el diseño de cierre unilateral del conjunto de efector terminal 100 también aumentará la ventaja mecánica. Más particularmente, tal como se muestra mejor en las Figuras 3 y 5, el conjunto de efector terminal unilateral 100 incluye un miembro de mordaza estacionario o fijo 120 que está montado en relación fija con respecto al eje 12 y un miembro de mordaza pivotante 110 montado sobre un pasador de pivote 103 conectado al miembro de mordaza estacionario 120. Un manguito de vaivén 60 está dispuesto de manera deslizante dentro del eje 12 y es accionado a distancia por el conjunto de accionamiento 150 con el fin de mover el miembro de mordaza 110 con respecto al miembro de mordaza 120. El miembro de mordaza pivotante 110 incluye un retén o protuberancia 117 que se extiende desde el miembro de mordaza 110 a través de una abertura 62 dispuesta dentro del manguito de vaivén 60 (Figura 3). El miembro de mordaza pivotante 110 es accionado deslizando el manguito 60 axialmente dentro del eje 12 de manera tal que un extremo distal 63 de la abertura 62 hace tope contra el retén 117 del miembro de mordaza pivotante 110 (véase la Figura 3). Tirar del manguito 60 hace que se cierren en dirección proximal los miembros de mordaza 110 y 120 sobre el tejido asido entre ambos, y empujar el manguito 60 abre distalmente los miembros de mordaza 110 y 120 con la finalidad de asir.

Tal como se ilustra mejor en las Figuras 3-9 y 18, un canal para cuchilla 115a y 115b pasa por el centro de los miembros de mordaza 110 y 120, respectivamente, de manera tal que una hoja 185 del conjunto de cuchilla 140 puede cortar el tejido 420 asido entre los miembros de mordaza 110 y 120 cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están en una posición cerrada. Más particularmente, la hoja 185 sólo puede ser hecha avanzar a través del tejido 420 cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están cerrados, lo que impide la activación accidental o prematura de la hoja 185 a través del tejido 420. El conjunto de efector terminal unilateral 100 está estructurado de manera tal que se puede encaminar energía eléctrica a través del manguito 60 en el punto de contacto de la protuberancia 117 con el manguito 60 o mediante el uso de una "escobilla" o palanca (no mostrada) para poner en contacto la parte posterior del miembro de mordaza móvil 110 cuando el miembro de mordaza 110 se cierra. En este ejemplo, la energía eléctrica sería encaminada a través de la protuberancia 117 hacia el miembro de mordaza estacionario 120.

Tal como se ilustra mejor en la Figura 2, el miembro de mordaza 110 incluye también una carcasa de mordaza 116 que tiene un sustrato aislante 114 y una superficie eléctricamente conductora 112. En la solicitud de patente de EE.UU. número 10/460,926, de propiedad común, antes mencionada, se divulgan detalles referentes a la estructura específica de los miembros de mordaza 110 y 120.

Tal como se muestra mejor en las Figuras 3 y 16, el miembro de mordaza 110 incluye una aleta de pivote 118 que, a su vez, incluye la protuberancia 117 que se extiende desde la aleta de pivote 118 y tiene una superficie interna 111 con forma arqueada, dimensionada para encajar de manera coincidente en la abertura 62 del manguito 60 cuando éste se retrae. La aleta de pivote 118 incluye también una ranura de pasador 119 que está dimensionada para encajar con el pasador de pivote 103 a fin de permitir que el miembro de mordaza 110 gire con respecto al miembro de mordaza 120 cuando el manguito de vaivén 60 se retrae. Tal como se explica con mayor detalle más adelante, el pasador de pivote 103 engarza con el miembro de mordaza estacionario 120 a través de un par de aberturas 101a y 101b dispuestas dentro de una porción proximal del miembro de mordaza 120. El pasador de pivote 103 sirve como articulación común entre los miembros de mordaza 110 y 120.

El miembro de mordaza 120 está diseñado para estar fijado al extremo de un tubo giratorio 160 que forma parte del conjunto giratorio 80 de manera tal que la rotación del tubo 160 en torno al eje "B" de la Figura 1 impartirá rotación al conjunto de efector terminal 100 (véanse las Figuras 1, 2 y 15). En la solicitud de patente de EE.UU. de número de orden 10/460,926, de propiedad común, antes mencionada, se describen detalles relativos a la rotación de los miembros de mordaza 110 y 120.

El miembro de mordaza fijo 120 está conectado a un segundo potencial eléctrico a través del tubo 160 que está conectado en su extremo proximal al conductor 310c. Más particularmente, y tal como se muestra mejor en las Figuras 2, 4, 10 y 11, la mordaza fija 120 está soldada al tubo giratorio 160 e incluye un clip de fusible, clip de resorte u otra conexión electro-mecánica que proporciona continuidad eléctrica al miembro de mordaza fija 120 desde el conector 310c. El tubo giratorio 160 incluye una ranura de guía alargada 167 dispuesta en una porción superior del mismo que está dimensionada para llevar a lo largo de la misma el conductor 311. El conductor 311

lleva un primer potencial eléctrico a la mordaza móvil 110. Una segunda conexión eléctrica procedente del conductor 310c se lleva a través del tubo 160 hasta el miembro de mordaza fijo 120. En la solicitud de patente de EE.UU. de número de orden 10/460,926, antes mencionada, se describen detalles relativos a las conexiones eléctricas.

Se incluye una funda aislante tubular 500 que está configurada para montar sobre el pivote 103 y al menos una porción del conjunto de efector terminal 100. La funda aislante tubular 500 es flexible para permitir la apertura y cierre de los miembros de mordaza 110 y 120 alrededor del pivote 103. La funda aislante flexible 500 está hecha típicamente de cualquier tipo de material viscoelástico, elastómero o flexible que sea biocompatible. Tal material viscoelástico, elastómero o flexible es preferiblemente duradero y está configurado para impedir mínimamente el movimiento de los miembros de mordaza 110 y 120 de las posiciones abiertas a las posiciones cerradas. El material particular seleccionado para la funda aislante flexible 500 tiene una resistencia dieléctrica suficiente para soportar las tensiones eléctricas encontradas durante la electrocirugía, y es adecuado para el uso con un procedimiento de esterilización que no perjudique sustancialmente la integridad estructural de la funda, por ejemplo un procedimiento con óxido de etileno que no funde ni perjudica de otra manera la integridad estructural de la funda aislante 500. La funda aislante 500 está dimensionada para reducir adicionalmente potenciales eléctricos de corrientes de fuga, con el fin de disminuir la posibilidad de someter el tejido del paciente a una energía de RF (radiofrecuencia) electroquirúrgica involuntaria.

Tal como se muestra mejor en las Figuras 2, 3, 12, 16 y 17, un extremo de la funda tubular aislante 500 está dispuesto sobre al menos una porción de la superficie externa del eje 12, mientras que el otro extremo de la funda tubular aislante 500 está dispuesto sobre al menos una porción de las superficies externas de los miembros de mordaza 110 y 120. La posibilidad de funcionamiento de los miembros de mordaza 110 y 120 está sustancialmente libre de trabas y no se ve afectada significativamente por la funda aislante flexible 500. Más particularmente, la funda aislante tubular 500 es mantenida sobre el eje 12 de manera tal que la funda 500 permanece en una posición sustancialmente estacionaria en dirección axial con respecto al manguito de vaivén 60 y los miembros de mordaza 110 y 120. La funda aislante flexible 500 se expande y se contrae tanto en dirección radial como en dirección axial para cubrir el pasador de pivote 103 y adaptarse al movimiento de la protuberancia 117 y del miembro de mordaza móvil 110.

De nuevo, tal como se ha mencionado anteriormente, puesto que un extremo de la funda aislante tubular 500 está dispuesto sobre al menos una porción del eje 12, mientras que el otro extremo de la funda aislante tubular 500 está dispuesto sobre al menos una porción de las superficies externas del miembro de mordaza fijo 120 y del miembro de mordaza pivotante 110, la posibilidad de funcionamiento del miembro de mordaza pivotante 110 y del miembro de mordaza fijo 120, ya sea en relación con el movimiento de vaivén del manguito de vaivén 60, o bien en relación con la rotación del tubo giratorio 160, no se ve significativamente limitada o impedida por la funda aislante flexible 500. La funda aislante tubular 500 no interacciona con el eje 12, sino que más bien permanece en una posición sustancialmente estacionaria en dirección axial con respecto al manguito de vaivén 60 y a los miembros de mordaza 110 y 120.

Tal como se muestra mejor en las Figuras 1, 4 y 10, una vez accionada, la empuñadura 40 se mueve de una forma generalmente arqueada hacia la empuñadura fija 50 en torno a los pasadores de pivote 29a y 29b que fuerza a la aleta de accionamiento 47 en dirección proximal contra el conjunto de accionamiento 150, el cual, a su vez, tira del manguito de vaivén 60 en una dirección generalmente proximal para cerrar el miembro de mordaza 110 con respecto al miembro de mordaza 120. Además, la rotación proximal de la empuñadura 40 hace que la aleta de bloqueo 44 libere, es decir, "desbloquee", el conjunto de gatillo 70 para conseguir un accionamiento selectivo.

Las características de funcionamiento y los movimientos relativos de los componentes operativos internos del fórceps 10 y del conjunto de gatillo 70 se muestran mediante representaciones transparentes en las diversas Figuras, y se explican con más detalle haciendo referencia a la solicitud de patente de EE.UU. de número de orden 10/460,926, y también a la solicitud de patente de EE.UU. de número de orden 10/970,307, antes mencionadas.

Tal como se puede apreciar y está ilustrado en la Figura 15, la utilización de un mecanismo de pivote centrado permitirá al usuario comprimir selectivamente el muelle helicoidal 67 una distancia específica que, a su vez, comunicará una carga de tracción específica sobre el manguito de vaivén 60 que es convertida en un par de rotación en torno al pasador de pivote 103 de la mordaza. En consecuencia, se puede transmitir una fuerza de cierre específica a los miembros de mordaza enfrentados 110 y 120. La combinación de la ventaja mecánica del pivote centrado, junto con la fuerza de compresión asociada al resorte de compresión 67, facilita y asegura una presión de cierre consistente, uniforme y precisa sobre el tejido dentro de un intervalo deseado de presiones de trabajo desde aproximadamente 3 kg/cm² hasta aproximadamente 16 kg/cm² y, preferiblemente, desde aproximadamente 7 kg/cm² hasta aproximadamente 13 kg/cm². Mediante el control de la intensidad, frecuencia y duración de la energía electroquirúrgica aplicada al tejido, el usuario puede sellar dicho tejido.

Tal como se muestra mejor en las Figuras 4, 6-9 y 18, el conjunto de cuchilla 140 incluye una varilla alargada 182 que tiene un extremo distal bifurcado que comprende puntas 182a y 182b que cooperan para recibir en las mismas una barra de cuchilla 184. El conjunto de cuchilla 180 incluye también un extremo proximal 183 que está enchavetado para facilitar la inserción en el tubo 160 del conjunto giratorio 80. Una rueda de cuchilla 148 se encuentra asegurada a la barra de cuchilla 182 mediante un pasador 143. Más particularmente, la varilla de cuchilla

alargada 182 incluye aberturas 181a y 181b que están dimensionadas para recibir y asegurar la rueda de cuchilla 148 a la varilla de cuchilla 182 de manera tal que el movimiento de vaivén longitudinal de la rueda de cuchilla 148, a su vez, mueva la varilla de cuchilla alargada 182 para cortar el tejido 420. En la solicitud de patente de EE.UU. de número de orden 10/460,926, antes mencionada, se discuten más detalles relativos a las características operativas del conjunto de cuchilla 180.

Tal como se muestra mejor en la vista en despiece ordenado de la Figura 4 y en las Figuras 14-15, los conductores eléctricos 310a, 310b, 310C y 311 son introducidos a través de la carcasa 20 por medio del cable electroquirúrgico 310. Más particularmente, el cable electroquirúrgico 310 es introducido en la parte inferior de la carcasa 20 a través de la empuñadura fija 50. El conductor 310c se extiende directamente desde el cable 310 hasta el conjunto giratorio 80 y conecta (a través de un clip de fusible o un clip de resorte o similar) con el tubo 60 para conducir el segundo potencial eléctrico al miembro de mordaza fijo 120. Los conductores 310a y 310b se extienden desde el cable 310 y conectan con el interruptor manual o conmutador tipo "joy-stick" (palanca de mando de juegos) 200. En las solicitudes de patente de EE.UU. de números de serie 10/460,926 y 10/970,307 antes mencionadas se divulgan detalles relacionados con el interruptor 200.

Los miembros de mordaza 110 y 120 están eléctricamente aislados entre sí de manera tal que se puede transferir eficazmente energía electroquirúrgica a través del tejido para formar el sellado 450, tal como se muestra en las Figuras 18 y 19. Los dos potenciales eléctricos están aislados entre sí gracias a la envoltura aislante que rodea al conductor 311 del cable. Al menos uno de los miembros de mordaza 110 y 120 está adaptado para conectar a una fuente de energía electroquirúrgica (un generador (no mostrado)) de manera tal que al menos uno de los miembros de mordaza 110 y 120 es capaz de conducir energía electroquirúrgica al tejido sujeto entre los mismos.

Además, gracias a la funda aislante flexible 500 de la presente divulgación, el movimiento deseado de los miembros de mordaza 110 y 120 y la fuerza entre los mismos se mantienen y sustancialmente no experimentan trabas mientras que al mismo tiempo la funda aislante 500 aísla además al tejido del paciente de la posible energía de corrientes de fuga procedente de las superficies externas de los miembros de mordaza 110 y 120 y sus elementos asociados, por ejemplo el pivote 103 (véase la Figura 2). Los detalles referentes a diversos fórceps que pueden ser utilizados con una funda aislante incluyen el instrumento descrito en las solicitudes de patente de EE.UU., de propiedad común, de números de orden 10/460,926 y 10/970,307 antes mencionadas, y la solicitud de patente de EE.UU., de propiedad común y presentada conjuntamente, de número de orden 60/722,177, titulada "INLINE VESSEL SEALER AND DIVIDER" (Sellador y divisor de vasos en línea), presentada el 30 de septiembre de 2005.

Tal como se ha mencionado más arriba en relación con la Figura 3, al menos un miembro de mordaza, por ejemplo el 120, puede incluir un miembro de parada 750 que limite el movimiento de los dos miembros de mordaza enfrentados 110 y 120 uno con respecto al otro. El miembro de parada 750 se extiende desde la superficie de sellado 122 en una distancia predeterminada de acuerdo con las propiedades específicas del material (por ejemplo la resistencia a la compresión, la expansión térmica, etc.) para procurar una distancia de separación consistente y precisa "G" (con preferencia entre aproximadamente 0,03 mm y aproximadamente 0,15 mm, es decir entre aproximadamente 0,001 pulgadas y aproximadamente 0,006 pulgadas) durante el sellado (Figura 18). Los miembros de parada no conductores 750 son rociados o depositados de otro modo (por ejemplo por sobremoldeo, moldeo por inyección, etc.) sobre los miembros de mordaza 110 y 120, estampados en los miembros de mordaza 110 y 120, o bien depositados (por ejemplo, mediante deposición) en los miembros de mordaza 110 y 120. Por ejemplo, una técnica implica la pulverización térmica de un material cerámico sobre la superficie de los miembros de mordaza 110 y 120 para formar los miembros de parada 750.

Tal como se muestra mejor en las Figuras 4, 6-9 y 18-19, a medida que se transfiere selectivamente energía al conjunto de efector terminal 100, a través de los miembros de mordaza 110 y 120 y a través del tejido 420, se forma un sello de tejido 450 que aísla dos mitades de tejido 420a y 420b. Entonces se activa el conjunto de cuchilla 140 por medio del conjunto de gatillo 70, para dividir progresiva y selectivamente el tejido 420 a lo largo de un plano ideal del tejido de manera precisa, a fin de dividir de manera eficaz y fiable el tejido 420 en dos mitades selladas 420a y 420b (véanse las Figuras 18-19) con una separación de tejido 475 entre ellas. El conjunto de cuchilla 140 permite al usuario separar rápidamente el tejido 420 inmediatamente después del sellado o bien, si se desea, sin el sellado, sin tener que introducir un instrumento de corte sustitutorio a través de una cánula o abertura de trócar. Como puede apreciarse, con el mismo fórceps 10 se logra un sellado y división exactos del tejido 420. De nuevo, el movimiento deseado o bien el movimiento de los miembros de mordaza 110 y 120 y la fuerza entre los mismos se mantiene sustancialmente libre de obstáculos en presencia de la funda aislante flexible 500 de la presente divulgación. Por ejemplo, la Figura 16 es una vista lateral del conjunto de efector terminal 100 que tiene la funda aislante flexible 500 de la presente divulgación, que ilustra los miembros de mordaza 110 y 120 en la posición abierta. La Figura 17 es una vista lateral del conjunto de efector final 100 que tiene la funda aislante flexible 500 de la presente divulgación, que ilustra los miembros de mordaza 110 y 120 en la posición cerrada. Las Figuras 20-25 muestran un fórceps que no es una realización de la invención.

Las Figuras 20 y 21 muestran un fórceps abierto 1000 para uso con una funda aislante 1500. El fórceps 1000 incluye porciones de brazo alargadas 1012a y 1012b que tienen cada una, respectivamente, un extremo proximal 1014a y 1014b, y un extremo distal 1016a y 1016b. El fórceps 1000 incluye un conjunto de efector terminal 1100 que se une a los extremos distales 1016a y 1016b de los brazos 1012a y 1012b, respectivamente. El conjunto de efector

terminal 1100 incluye par de miembros de mordaza opuestos 1110 y 1120 que están conectados de manera pivotante en torno a un pasador de pivote 1065 y que son movibles uno con respecto a otro para asir vasos y/o tejido.

Cada brazo 1012a y 1012b incluye una empuñadura 1015 y 1017, respectivamente, dispuesta en su respectivo extremo proximal 1014a y 1014b, que definen cada una un orificio pasante para dedo 1015a y 1017b, respectivamente, para recibir un dedo del usuario a su través. Los orificios para dedo 1015a y 1017b facilitan el movimiento de los brazos 1012a y 1012b uno con respecto a otro, lo que, a su vez, hace pivotar los miembros de mordaza 1110 y 1120 de una posición abierta en la cual los miembros de mordaza 1110 y 1120 están dispuestos en una relación distanciada entre sí, a una posición de pinzamiento o cerrada en la cual los miembros de mordaza 1110 y 1120 cooperan para asir tejido o vasos entre ellos.

El brazo 1012a está asegurado en torno al pivote 1065 y situado dentro de una escotadura o rebaje 1021 de manera tal que este brazo 1012a es movable con respecto al brazo 1012b. Más particularmente, cuando el usuario mueve el brazo 1012a con respecto al brazo 1012b para cerrar o abrir los miembros de mordaza 1110 y 1120, la porción distal del brazo 1012a se mueve dentro de la escotadura 1021. Uno de los brazos, por ejemplo el 1012b, incluye un conector proximal de brazo 1077 que está diseñado para conectar el fórceps 1000 a una fuente de energía electroquirúrgica tal como un generador electroquirúrgico (no mostrado).

El extremo distal del cable 1070 conecta a un interruptor manual 1050 para permitir al usuario aplicar selectivamente energía electroquirúrgica según sea necesario para sellar tejido o vasos asidos entre miembros de mordaza 1110 y 1120 (véanse las Figuras 20, 21 y 25). Tal como se muestra mejor en las Figuras 22-23, los miembros de mordaza 1110 y 1120 incluyen revestimientos aislantes exteriores o capas 1116 y 1126 que están dimensionados para rodear la periferia exterior del miembro de mordaza 1110 y 1120 y exponer superficies de sellado eléctricamente conductoras 1112 y 1122, respectivamente, en una superficie de los mismos dirigida hacia adentro. Las superficies de sellado eléctricamente conductoras 1112 y 1122 conducen energía electroquirúrgica al tejido tras la activación del interruptor manual 1050 de manera tal que las dos superficies de sellado eléctricamente conductoras 1112 y 1122 enfrentadas conducen energía bipolar para sellar, tras la activación, tejido dispuesto entre las superficies de sellado 1112 y 1122. Al menos uno de los miembros de mordaza 1110 y 1120 está adaptado para conectar a la fuente de energía electroquirúrgica (no mostrada) de manera tal que al menos uno de los miembros de mordaza 1110 y 1120 es capaz de conducir energía electroquirúrgica al tejido sujeto entre los mismos.

Tal como se muestra mejor en la Figura 24, el miembro de mordaza superior 1110 incluye una superficie externa o borde externo 1210 que se extiende desde un extremo distal o punta 1215 del miembro de mordaza superior 1110. De manera similar, el miembro de mordaza inferior 1120 incluye una superficie externa o borde externo 1220 que se extiende desde un extremo distal o punta 1225 del miembro de mordaza inferior 1120. Una funda aislante tubular 1500 que tiene una longitud "L" puede estar dispuesta en torno a al menos una porción del conjunto de efector terminal 1100. El extremo distal 1504 de la funda aislante 1500 está dispuesto sobre el borde externo 1210 del miembro de mordaza superior 1110 a una distancia "d" retraída desde la punta 1215 y en una posición correspondiente sobre el borde externo 1220 del miembro de mordaza inferior 1120 retraída desde la punta 1225.

En una realización, que no está de acuerdo con la invención reivindicada a continuación, la longitud "L" de la funda aislante 1500 es tal que el extremo proximal 1502 de la funda aislante 1500 está dispuesto sobre los bordes exteriores 1210 y 1220 de modo que el pasador de pivote 1065 queda expuesto. En una realización alternativa mostrada mediante transparencias en la Figura 24, la longitud "L" de la funda aislante 1500 es tal que el extremo proximal 1502 de la funda aislante 1500 está dispuesto sobre los bordes exteriores 1210 y 1220 de modo que el pasador de pivote 1065 está cubierto por la funda aislante 1500. Los expertos en la técnica reconocerán que la distancia "d" y la longitud "L" de la funda aislante 1500 están elegidos a fin de maximizar la operatividad continuada de los miembros de mordaza 1110 y 1120 para llevar a cabo sus funciones previstas.

En cualquiera de las dos realizaciones, la funda aislante 1500 limita la disipación de corrientes de fuga al tejido circundante tras la activación y el uso continuado del fórceps 1000. Tal como se ha mencionado más arriba, la funda aislante 1500 está hecha de cualquier tipo de material viscoelástico, elastómero o flexible que sea biocompatible, y está configurada para impedir mínimamente el movimiento de los miembros de mordaza 1110 y 1120 de la posición abierta a la cerrada. Además, en una realización, el material está seleccionado para tener una resistencia dieléctrica suficiente para soportar las tensiones eléctricas encontradas durante la electrocirugía, y es adecuado para el uso con un procedimiento de esterilización que no afecte sustancialmente a la integridad estructural de la funda, por ejemplo un procedimiento con óxido de etileno. Más particularmente, la funda aislante 1500 reduce además el potencial eléctrico de fuga, para disminuir la posibilidad de someter el tejido del paciente a energía de RF electroquirúrgica involuntaria.

Tal como se muestra mejor en la Figura 24, la funda aislante tubular 1500 está dispuesta sobre al menos una porción de la superficie externa 1210 de miembros de mordaza 1110 y 1120 de manera tal que la facilidad de funcionamiento de los miembros de mordaza 1110 y 1120 está sustancialmente libre de trabas y no se ve afectada significativamente por la funda aislante flexible 1500. Más particularmente, la funda aislante tubular 1500 permanece en una posición sustancialmente estacionaria en dirección axial con respecto a los miembros de mordaza 110 y 1120, es decir, la distancia "d" permanece sustancialmente constante durante el movimiento del miembro de

mordaza superior 1110 con respecto al miembro de mordaza inferior 1120. Sin embargo, la funda aislante flexible 1500 se expande y se contrae tanto radial como axialmente para adaptarse al movimiento del miembro de mordaza móvil 1110, y cubrir el pasador de pivote 1103, en su caso.

En la solicitud de EE.UU., de propiedad común, de número de orden 10/962,116, presentada el 8 de octubre de 2004 y titulada "Open Vessel Sealing Instrument with Hourglass Cutting Mechanism and Over-Ratchet Safety" (Instrumento de cierre de vasos abiertos, con mecanismo de corte en forma de reloj de arena y seguro de sobre-trinquete) se discuten detalles relativos a los miembros de mordaza 1110 y 1120 y diversos elementos asociados a los mismos.

Tal como se ilustra mejor en la Figura 23, el miembro de mordaza 1120 (o el miembro de mordaza 1110) incluye uno o más miembros de parada 1175 dispuestos sobre la superficie dirigida hacia adentro de la superficie de sellado eléctricamente conductora 1122. Los miembros de parada están diseñados para facilitar el agarre y la manipulación del tejido y para definir una distancia "G" entre las superficies de sellado 1112 y 1122 enfrentadas, durante el sellado (véanse las Figuras 24 y 25). La distancia de separación durante el sellado o distancia "G" se sitúa dentro del intervalo de aproximadamente 0,03 milímetros (aproximadamente 0,001 pulgadas) hasta aproximadamente 0,016 milímetros (aproximadamente 0,006 pulgadas) para optimizar el proceso de sellado de vasos.

Tal como se aprecia mejor en las Figuras 22 y 23, los miembros de mordaza 1110 y 1120 incluyen un canal de cuchilla 1115 dispuesto entre los mismos que está configurado para permitir el movimiento distal de un mecanismo de corte (no mostrado) dentro del mismo para cortar tejido dispuesto entre las superficies de sellado 1112 y 1122. El canal de cuchilla 1115 completo se forma cuando dos mitades de canal opuestas 1115a y 1115b asociadas con respectivos miembros de mordaza 1110 y 1120 se reúnen al asir el tejido. En la solicitud de EE.UU. de número de orden 10/962,116, de propiedad común, se discuten detalles relativos al mecanismo de corte y al mecanismo de accionamiento asociado (no mostrado).

La Figura 21 muestra los detalles de un trinquete 1030 para bloquear selectivamente los miembros de mordaza 1110 y 1120 entre sí durante el pivotamiento. Una primera interfaz de trinquete 1031a se extiende desde el extremo proximal 1014a del miembro de brazo 1012a hacia una segunda interfaz de trinquete 1031b en el extremo proximal 1014b del brazo 1012b, en general en dirección vertical con respecto a la misma, de manera tal que las superficies dirigidas hacia adentro de cada trinquete 1031a y 1031b hacen tope entre sí al cerrar los miembros de mordaza 1110 y 1120 sobre el tejido 400. La posición asociada con las interfaces de trinquete cooperativas 1031a y 1031b mantiene una energía de tensión específica, es decir, constante, en los miembros de brazo 1012a y 1012b que, a su vez, transmiten una fuerza específica de cierre a los miembros de mordaza 1110 y 1120 dentro de un intervalo de trabajo específico de aproximadamente 3 kg/cm² a aproximadamente 16 kg/cm² cuando los miembros de mordaza 1110 y 1120 están sujetos por el trinquete.

Durante el funcionamiento, el cirujano utiliza los dos miembros de empuñadura opuestos 1015 y 1017 para asir tejido entre miembros de mordaza 1110 y 1120. El cirujano activa después el interruptor manual 1050 para suministrar energía electroquirúrgica a cada miembro de mordaza 1110 y 1120 a fin de comunicar energía a través del tejido sujetado entre los mismos con el objeto de realizar el sellado del tejido. Una vez realizado el sellado, el cirujano activa el mecanismo de accionamiento para hacer avanzar la cuchilla de corte a través del tejido con el fin de cortar el tejido 400 a lo largo del sellado del tejido.

Los miembros de mordaza 1110 y 1120 están eléctricamente aislados entre sí de manera que se puede transferir eficazmente energía electroquirúrgica a través del tejido para formar un sellado de tejido. Cada miembro de mordaza, por ejemplo 1110, incluye un recorrido de cable electroquirúrgico de diseño único dispuesto a través del mismo que transmite energía electroquirúrgica a la superficie de sellado eléctricamente conductora 1112. Los dos potenciales eléctricos están aislados entre sí gracias a la envoltura aislante que rodea a cada conductor del cable 1071a, 1071b y 1071c. Además, para incrementar aún más la seguridad, tal como se ha señalado más arriba, la funda aislante 1500 puede estar situada sobre al menos una porción del conjunto de efector terminal 1000 y, opcionalmente, el pivote 1065, con el fin de limitar la disipación de corriente de fuga al tejido circundante tras la activación y el uso continuado del fórceps 1010. Tal como se ha mencionado más arriba, la funda aislante 1500 está hecha de cualquier tipo de material viscoelástico, elastómero o flexible que sea biocompatible y que está configurado para impedir mínimamente el movimiento de los miembros de mordaza 1110 y 1120 de la posición abierta a la posición cerrada.

La funda aislante divulgada en el presente documento puede ser utilizada también con un fórceps 2010 diseñado tanto para tratamiento electroquirúrgico bipolar del tejido (ya sea mediante sellado de vasos como se ha descrito más arriba anteriormente o mediante coagulación o cauterización con otros instrumentos similares) como para tratamiento monopolar del tejido. Por ejemplo, las Figuras 26-32 muestran una realización de un fórceps 2010 que incluye un elemento monopolar, por ejemplo el elemento 2154, que puede extenderse selectivamente y ser activado selectivamente para tratar el tejido. Las Figuras 33A-33B muestran realizaciones alternativas de la presente divulgación que muestran que el cuchillo 2185 puede ser extendido desde el extremo distal del conjunto de efector terminal 2100 y se le puede suministrar energía de manera selectiva para tratar el tejido de un modo monopolar. La Figura 34A muestra otra forma de realización de un fórceps 2010' en la cual el miembro de mordaza inferior 2120' se extiende en dirección distal desde el miembro de mordaza superior 2110' para permitir que el cirujano suministre

energía selectivamente al miembro de mordaza inferior 2120' y trate el tejido de forma monopolar. La Figura 34B muestra otra realización más de un fórceps 2010" en la cual los miembros de mordaza 2110" y 2120" incluyen extremos distales ahusados a los cuales se proporciona selectivamente energía con un único potencial eléctrico para tratar tejido de un modo monopolar. Las Figuras 35A-38B muestran otras configuraciones del conjunto de efector terminal y/o del miembro de mordaza inferior o segundo que están configurados para adaptarse a un propósito determinado o para lograr un resultado quirúrgico deseado. Una funda aislante 2500 puede estar configurada para cubrir los diversos elementos que no están aislados del conjunto de efector terminal 1100 de los elementos mencionados más arriba y que se describirán con más detalle en lo que sigue, que incluyen, pero sin quedar limitados a éstos, porciones de uno o ambos de los miembros de mordaza 2110 y 2120, el pivote 2103 y el conjunto de cuchilla 2180, etc. Se contempla que la funda aislante 2500 sea particularmente útil con fórceps capaces de activación monopolar, ya que la funda impide que los diversos elementos que no están aislados actúen durante la activación como caminos de corriente alternativos o no intencionados, que pueden dar lugar a efectos no deseados o indeseables en el tejido durante un procedimiento quirúrgico en particular.

Más particularmente, las Figuras 26-31 muestran una realización en donde un elemento monopolar 2154 está alojado para su extensión selectiva dentro de un miembro de mordaza, por ejemplo el miembro de mordaza 2120, del conjunto de efector terminal 2100. El elemento monopolar 2154 está diseñado para moverse con independencia del conjunto de cuchilla 2180 y puede ser extendido mediante un movimiento proximal adicional del conjunto de gatillo 2070 (Figuras 26, 30 y 31) o bien por medio de un actuador separado 2450 (Figura 32).

El elemento monopolar 2154 puede estar conectado a una varilla de vaivén 2065 que se extiende a través de una muesca alargada 2013 en la periferia exterior del eje 2012, tal como se ve mejor en la Figura 27. La varilla de accionamiento 2060 que acciona el cuchillo 2185 se extiende a través de la periferia interior del eje 2012. Para extender el elemento monopolar 2154, los miembros de mordaza 2110 y 2120 están inicialmente cerrados y se hace avanzar distalmente la cuchilla 2185 utilizando el conjunto de gatillo 2070 (véase la Figura 30). Tal como se muestra mejor en la Figura 28, inicialmente se hace avanzar el gatillo 2071 para desplazar distalmente la cuchilla 2185 con el fin de cortar a través del tejido, es decir, la etapa de "cortar" (mostrada en líneas de trazos). Posteriormente, y tal como se muestra en las Figuras 28 y 31, se puede accionar aún más el gatillo 2071 en una dirección proximal con el fin de extender el elemento monopolar 2154, es decir, la etapa de "extender" (mostrada en líneas de trazos).

Tal como se muestra mejor en la Figura 29, se incluye una funda aislante tubular 2500 que está configurada para montar sobre el pivote 2103, conectando el miembro de mordaza superior pivotante 2110 con el miembro de mordaza inferior fijo 2120, y sobre al menos una porción del conjunto de efector terminal 2100. La funda aislante tubular 2500 es flexible para permitir la apertura y cierre de los miembros de mordaza 2110 y 2120 en torno al pivote 2103. La funda aislante flexible 2500 está hecha típicamente de cualquier tipo de material viscoelástico, elastómero o flexible que sea biocompatible. Más particularmente, la funda aislante 2500 está configurada para reducir el potencial eléctrico de fuga con el fin de disminuir la posibilidad de someter al tejido del paciente a energía de RF electroquirúrgica involuntaria.

Tal como se muestra mejor en la Figura 29, un extremo de la funda aislante tubular 2500 está dispuesto sobre al menos una porción de la superficie externa del eje 2012 mientras que el otro extremo de la funda aislante tubular 2500 está dispuesto sobre al menos una porción de las superficies exteriores del miembro de mordaza fijo 2120 y del miembro de mordaza pivotante 2110 de manera tal que la facilidad de funcionamiento de los miembros de mordaza 2110 y 2120 está sustancialmente libre de trabas y no se ve afectada significativamente por la funda aislante flexible 2500. Más particularmente, la funda aislante tubular 2500 se mantiene sobre el eje 2012 de manera tal que la funda 2500 permanece en una posición sustancialmente estacionaria en dirección axial con respecto al manguito de vaivén 2060 y a los miembros de mordaza 2110 y 2120. La funda aislante flexible 2500 se expande y se contrae tanto radial como axialmente para cubrir el pasador de pivote 2103 y para adaptarse al movimiento de la protuberancia 2117 y del miembro de mordaza móvil 2110.

En la solicitud de EE.UU. de número de orden 10/970,307, de propiedad común, se divulgan detalles relativos a esta realización particular de un fórceps monopolar.

La Figura 32 muestra otra realización de la presente divulgación en la cual el elemento monopolar 2154 es selectivamente extensible utilizando un segundo actuador 2450. Tal como se ha descrito más arriba, la cuchilla 2185 se hace avanzar mediante el accionamiento del gatillo 2071 en una dirección generalmente proximal. El elemento monopolar 2154 puede ser hecho avanzar selectivamente de manera independiente de la cuchilla 2185 y puede ser extendido cuando los miembros de mordaza 2110 y 2120 están dispuestos tanto en la configuración abierta como en la configuración cerrada. El actuador 2450 puede estar configurado eléctricamente para activar el elemento monopolar 2154 de forma automática una vez extendido, o bien de forma manual mediante el interruptor de activación 2200 o tal vez otro interruptor (no mostrado). Tal como se ha mencionado más arriba, se puede emplear un circuito de seguridad 2460 para desactivar los miembros de mordaza 2110 y 2120 cuando se extiende el elemento monopolar 2154, de manera tal que la activación del interruptor 2200 proporciona energía al elemento monopolar 2154. En el caso de un interruptor de activación separado para el elemento monopolar, el circuito de seguridad desactivaría el interruptor 2200.

De una manera similar a la discutida anteriormente con respecto a la Figura 29, y tal como se muestra en la Figura 32, se incluye la funda aislante tubular 2500 que está configurada para montar sobre el pivote 2103 y al menos una porción del conjunto de efector terminal 2100. La funda aislante tubular 2500 es flexible para permitir la apertura y cierre de los miembros de mordaza 2110 y 2120 en torno al pivote 2103.

- 5 Los expertos en la técnica reconocerán que las propiedades de material de la funda aislante 2500 y las consideraciones de facilidad de funcionamiento que se desprenden de la disposición de la funda aislante 2500 son en todos los aspectos similares o en algunos casos idénticas a las descritas en la discusión precedente en relación con las Figuras 26-31.

- 10 Las Figuras 33A-33C muestran otra realización alternativa de la presente divulgación de un fórceps 2200 en la cual la cuchilla 2185 puede ser extendida distalmente más allá de los miembros de mordaza 2210 y 2220, respectivamente, y se le puede suministrar energía por separado para tratar tejido. En este caso, cuando se extiende la cuchilla más allá de los miembros de mordaza 2210 y 2220, respectivamente, la cuchilla 2185 se convierte en el elemento monopolar.

- 15 Tal como se ilustra en las Figuras 33A-33C y parcialmente en la Figura 34B, una vez que la cuchilla 2185 está extendida más allá de los miembros de mordaza 2110 y 2120, un seguro o un interruptor desactiva la circuitería de suministro de energía a los miembros de mordaza 2110 y 2120 y activa la circuitería de suministro de energía a la cuchilla 2185 de manera tal que la activación del interruptor 2200 proporciona energía a la cuchilla 2185 y los miembros de mordaza permanecen neutros. Por ejemplo, la parada 2119 puede actuar como un interruptor de seguridad de manera tal que al ser obligada por la cuchilla 2185 fuera o alejada del canal de cuchilla 2115, la parada 2119 desactive la circuitería hacia los miembros de mordaza 2210 y 2220 y active la circuitería hacia la cuchilla monopolar 2185 y el electrodo de retorno 2550. Se puede utilizar un conductor separado 2069 para comunicar eléctricamente con el generador 2300 (véase la Figura 34B). Tal como puede apreciarse, la cuchilla 2185 puede ser utilizada ahora de un modo monopolar para tratar el tejido.

- 25 Al liberar un gatillo tal como el gatillo 2070 (véase la Figura 26), la cuchilla 2185 se retrae automáticamente al interior del canal de cuchilla 2115 y de vuelta a la posición previa al accionamiento tal como se muestra en la Figura 33A. Al mismo tiempo, la parada 2119 vuelve a su posición original para bloquear temporalmente el canal de cuchilla 2115 frente a un accionamiento posterior.

- 30 De nuevo, de una manera similar a la anteriormente discutida con respecto a la Figura 29, se incluye la funda aislante tubular 2500 que está configurada para montar sobre el pivote 2103 y al menos una porción del conjunto de efector terminal 2200. La funda aislante tubular 2500 es flexible para permitir la apertura y cierre de los miembros de mordaza 2210 y 2220 en torno al pivote 2103.

De nuevo, los expertos en la técnica reconocerán que las propiedades de material de la funda aislante 2500 y las consideraciones de facilidad de funcionamiento que se desprenden de la disposición de la funda aislante 2500 son similares a las descritas en las discusiones precedentes.

- 35 Tal como se muestra en la Figura 34A y parcialmente en la Figura esquemática 34B, otra realización de un fórceps 2010' de acuerdo con la presente divulgación en la cual el miembro de mordaza inferior 2120' está diseñado para extenderse más allá del extremo distal del miembro de mordaza 2110'. Para pasar de un modo bipolar de operación a un modo monopolar, el cirujano activa un interruptor o control que suministra energía al miembro de mordaza 2120' hasta un primer potencial y activa una almohadilla de retorno 2550 hasta un segundo potencial. Se transfiere energía desde el miembro de mordaza 2120, a través del tejido, y hasta la almohadilla de retorno 2550 para tratar el tejido. El extremo distal del miembro de mordaza 2120' actúa como el elemento monopolar para el tratamiento del tejido y puede ser configurado en consecuencia para intensificar el efecto electroquirúrgico.

- 45 La Figura 34B muestra otra realización esquemática más de un fórceps 2010" de acuerdo con la presente divulgación en donde los extremos distales de ambos miembros de mordaza 2110" y 2120" están conformados para tratar tejido cuando son dispuestos en un modo monopolar. Más particularmente, las puntas distales 2112a" y 2122a" son preferiblemente alargadas o ahusadas con el fin de mejorar el suministro de energía cuando se pone al fórceps 2010" en el modo monopolar. Cuando se pone en el modo bipolar, los extremos ahusados 2112a" y 2122a" no realizan el tratamiento de tejido entre las placas eléctricamente conductoras 2112" y 2122".

- 50 Se incluye preferiblemente un interruptor de control 2505 que regula la transición entre el modo bipolar y el modo monopolar. El interruptor de control 2505 está conectado al generador 2300 a través de cables 2360 y 2370. Una serie de cables 2510, 2520 y 2530 están conectados a los miembros de mordaza 2110", 2120" y al electrodo de retorno 2550, respectivamente. Tal como se muestra mejor en la tabla representada en la Figura 34B, a cada conductor 2510, 2520 y 2530 se le suministra un potencial eléctrico o bien permanece neutro dependiendo del "modo" particular del fórceps 2010". Por ejemplo, en el modo bipolar, al conductor 2510 (y, a su vez, al miembro de mordaza 2110") se le suministra energía con un primer potencial eléctrico y al conductor 2520 (y, a su vez, al miembro de mordaza 2120") se le suministra energía con un segundo potencial eléctrico. Como consecuencia de ello, se transfiere energía electroquirúrgica desde el miembro de mordaza 2110" a través el tejido y hacia el miembro de mordaza 2120". El electrodo de retorno 2550 permanece apagado o neutro.

En un modo monopolar, se suministra energía a ambos miembros de mordaza 2110" y 2120" con el mismo potencial eléctrico y se suministra energía a la almohadilla de retorno 2550 con un segundo potencial eléctrico, obligando a la corriente eléctrica a viajar desde los miembros de mordaza 2110" y 2120", a través del tejido y hasta el electrodo de retorno 2550. Esto permite que los miembros de mordaza 2110" y 2120" traten tejido de un modo monopolar que, tal como se ha mencionado más arriba, ventajosamente trata las estructuras de tejido vascular y/o permite la rápida disección de planos tisulares estrechos. Como puede apreciarse, todos los conductores 2510, 2520 y 2530 pueden ser desactivados cuando el fórceps 2010" está apagado o inactivo.

Una vez más, tal como se ha discutido con anterioridad en relación con la Figura 29, se incluye la funda aislante tubular 2500 que está configurada para montar sobre el pivote 2103 y al menos una porción del conjunto de efector terminal 2100'.

Las Figuras 35A y 35B muestran una realización alternativa del fórceps 2010 de acuerdo con la presente divulgación que incluye un segundo miembro o miembro inferior de mordaza 2520' que está fabricado de tal manera que el extremo distal 2522a de la superficie de sellado de tejido 2522 se extiende más allá de la carcasa 2524 de la mordaza inferior. Más particularmente, en esta realización particular, la superficie de sellado de tejido 2522 está constituida por una chapa metálica estampada que se conforma encima de un esqueleto de chapa metálica estampada 2532. El extremo proximal del esqueleto de chapa metálica 2532 puede estar configurado con diversos puntos de pivote (o aberturas 2534), ranuras de leva o surcos, dependiendo del tipo particular de acción de pivote asociada con el fórceps 2010. Como puede apreciarse, la superficie de sellado 2522 puede estar soportada encima de un ribete o espina 2535 que se extiende a lo largo del esqueleto 2532 mediante muchas maneras conocidas en la técnica.

Una capa aislante 2540 está dispuesta entre el esqueleto 2532 y la superficie de sellado de tejido 2522 para aislar la superficie de sellado 2522' eléctricamente conductora del ribete 2535 durante la activación. La superficie de sellado de tejido 2522' estampada está formada por una doble capa de material de chapa metálica separado por una ranura o canal de cuchilla 2515 que permite el movimiento de vaivén selectivo de una cuchilla, por ejemplo la cuchilla 2185 que se ha descrito en las Figuras 33A-33C, dentro del mismo. El extremo distal 2522a de la superficie 2522 de sellado de tejido puede estar doblado 180° para proporcionar un área superficial conductora mayor que se extienda más allá de la carcasa de mordaza 2524.

Se prevé que la superficie de sellado de tejido 2522 pueda ser curva o recta, dependiendo del propósito quirúrgico específico. La carcasa de mordaza 2524 puede estar sobremoldeada para encapsular el ribete 2535 del esqueleto 2532 y la placa de sellado 2522 que sirve para aislar tejido circundante de las superficies conductoras de la placa de sellado 2522, así como para dar al miembro de mordaza 2520' una forma deseada en el montaje.

De una manera similar a como se ha discutido con anterioridad en relación con la Figura 29, y tal como se muestra en la Figura 32, se incluye la funda aislante tubular 2500 de la cual un extremo está configurado para montar sobre el esqueleto de chapa metálica 2532 y la abertura 2534 del pasador de pivote y otro extremo de la funda aislante 2500 está configurado para montar sobre al menos una porción de una superficie externa del manguito de vaivén 2060. La funda aislante tubular 2500 es flexible para permitir la apertura y cierre de los miembros de mordaza 2110 y 2520' en torno al pivote 2103.

En la solicitud de patente EE.UU. de número de orden 10/970,307, de propiedad común, antes mencionada, se divulgan detalles relativos al fórceps 2010', que está fabricado de manera tal que el extremo distal 2522a' de la superficie de sellado de tejido 2522 se extiende más allá de la carcasa 2524 de la mordaza inferior.

Las Figuras 36A y 36B muestran otra forma de realización del miembro de mordaza segundo o inferior 2620 que incluye una superficie de sellado 2622 eléctricamente conductora con la finalidad del sellado, y también una superficie 2632 eléctricamente conductora que está diseñada para la activación monopolar. Más particularmente, el miembro de mordaza inferior 2620 incluye una carcasa de mordaza 2624 que soporta (o encapsula) una superficie 2622 de sellado de tejido. Está dispuesto un canal 2615 de cuchilla a lo largo de la longitud de la superficie 2622 de sellado de tejido, y permite el movimiento de vaivén de una cuchilla dentro del mismo. Una capa aislante 2634 está colocada en el, o cercana al, extremo distal de la superficie de sellado del tejido 2622, distal respecto al canal de cuchilla 2615. Un segundo material conductor 2632 (que puede ser o puede no ser el mismo material que la superficie de sellado de tejido 2622) está dispuesto en el lado opuesto de la capa aislante 2634.

Se prevé que el material aislante 2634 aisle la porción monopolar 2632 durante la activación eléctrica de la superficie para tejido 2622 y aisle la superficie para tejido 2622 durante la activación eléctrica del elemento monopolar 2632. Tal como puede apreciarse, los dos diferentes elementos eléctricamente conductores 2622 y 2632 están conectados al generador eléctrico 2300 por diferentes conexiones eléctricas, y pueden ser activados selectivamente por el usuario. Se pueden emplear para este propósito diversos interruptores o elementos de control eléctrico o similares (no mostrados).

De nuevo otra vez, para mejorar aún más la seguridad, y tal como se ha discutido anteriormente en relación con la Figura 29, está incluida la funda aislante tubular 2500 que está configurada para montar sobre el pivote (no

mostrado) y al menos una porción del conjunto de efector terminal. La funda aislante tubular 2500 es flexible para permitir la apertura y cierre de los miembros de mordaza 2110 y 2620.

En la solicitud de patente de EE.UU. de número de orden 10/970,307, de propiedad común, antes mencionada, se divulga el miembro de mordaza inferior o segundo 2620 que incluye una superficie de sellado eléctricamente conductora 2622 con la finalidad del sellado, así como una superficie eléctricamente conductora 2632 que está diseñada para la activación monopolar.

Las Figuras 37A y 37B muestran otra realización de un conjunto de efector terminal 2700 de acuerdo con la presente divulgación que incluye miembros superior e inferior de mordaza, respectivamente 2710 y 2720, que incluyen cada uno elementos de mordaza similares a los descritos más arriba, es decir, superficies de sellado de tejido, respectivamente 2712 y 2722, y carcassas aislantes, respectivamente 2714 y 2724. De una manera similar a como se ha mencionado más arriba en relación con la superficie de sellado de tejido 2622 y el canal 2615 de cuchilla, las superficies 2712 y 2722 de sellado de tejido de los miembros de mordaza 2710 y 2720 cooperan mutuamente para formar un canal 2715 de cuchilla que permita que la cuchilla 2185 se mueva selectivamente en vaivén a través del mismo. Más particularmente, el miembro de mordaza 2710 incluye una primera parte 2715a del canal de cuchilla, y el miembro de mordaza 2720 incluye una segunda parte 2715b del canal de cuchilla que se alinean para formar el canal 2715 de cuchilla.

Tal como se muestra mejor en la Figura 37B, los canales de cuchilla 2715a y 2715b están alineados en dirección vertical a lo largo de un lado de los miembros de mordaza 2710 y 2720 para permitir el movimiento de vaivén de la cuchilla 2185 a través de los mismos. El canal de cuchilla 2715b del miembro de mordaza 2720 es más ancho (es decir, cuando se mide transversalmente a través de la longitud del miembro de mordaza 2720) e incluye un canal separado 2715b1 que está dimensionado para recibir de manera deslizante un elemento monopolar 2754 a través del mismo. Se puede utilizar un gatillo 70 (o similar), tal como se ha descrito más arriba en relación con las Figuras 26-31, para extender el elemento monopolar 2754 al objeto de tratar el tejido. Además, el elemento monopolar 2754 y la cuchilla 2185 pueden estar constituidos por componentes separados, tal como se muestra, o bien el elemento monopolar 2754 y la cuchilla 2185 pueden estar integrados uno en otro.

Tal como se puede apreciar, se pueden emplear diversos algoritmos de conmutación para activar tanto el modo bipolar para el sellado de vasos como el modo monopolar para tratamientos de tejido adicionales (por ejemplo, la disección). Además, se puede emplear un seguro o cierre, sea de manera eléctrica, mecánica o electromecánica para "cerrar" un modo eléctrico durante la activación del otro modo eléctrico. Además, se puede emplear un interruptor conmutador (o similar) para activar sólo un modo cada vez, por razones de seguridad. El elemento monopolar 2754 puede incluir también un seguro (ya sea mecánico, eléctrico o electro-mecánico - no mostrado) que sólo permita la activación eléctrica del elemento monopolar 2754 cuando el elemento monopolar 2754 esté extendido fuera del extremo distal del miembro de mordaza 2720. Está incluida la funda aislante 2500 que está configurada para montar sobre el pivote 2103 y al menos una porción del conjunto de efector terminal 2100.

Las Figuras 38A y 38B muestran otra realización más del miembro inferior de mordaza 2820 que se puede utilizar tanto para el sellado bipolar de vasos como para la disección monopolar del tejido u otros tratamientos monopoles del tejido. Más particularmente, el miembro de mordaza 2820 incluye una carcasa de mordaza exterior 2824 que está sobremoldeada para encapsular una placa de sellado de tejido 2822 en la misma. La placa 2822 de sellado de tejido incluye un canal de cuchilla 2815 para el movimiento de vaivén de una cuchilla tal como se ha descrito con detalle más arriba. La placa de sellado de tejido 2822 incluye también una superficie de sellado 2822a que está dispuesta en relación enfrentada a una superficie de sellado correspondiente (no mostrada) del miembro de mordaza superior opuesto (no mostrado).

La superficie de sellado de tejido 2822 incluye también una extensión 2822b de la superficie de sellado que se extiende a través de un extremo distal 824a de la carcasa de mordaza sobremoldeada 2824. Tal como se puede apreciar, la extensión 2822b de la superficie de sellado está diseñada para la disección monopolar de tejido, enterotomías u otras funciones quirúrgicas, y el usuario puede suministrar energía eléctrica a la misma de modo separado mediante un interruptor manual, un pedal o bien con el generador 2300 de una manera similar a la descrita más arriba (véase la Figura 34B). Tal como puede apreciarse, la extensión 2822b sirve también para anclar aún más la placa de sellado 2822 en la carcasa de mordaza 2824 durante el proceso de sobremoldeo. Se incluye la funda aislante 2500 que está configurada para montar sobre el pivote 2103 y al menos una porción del conjunto de efector terminal.

A partir de lo que antecede y haciendo referencia a los diversos dibujos de las Figuras, los expertos en la técnica apreciarán que también se pueden hacer ciertas modificaciones en la presente divulgación sin apartarse del alcance de la misma. Por ejemplo, y aunque los componentes funcionales generales y las relaciones de cooperación entre estos componentes han sido descritos en general en relación con un fórceps para sellado de vasos, también se pueden utilizar otros instrumentos que puedan estar configurados para permitir a un cirujano tratar selectivamente tejido tanto de un modo bipolar como de un modo monopolar. Tales instrumentos incluyen, por ejemplo, instrumentos bipolares para asir y coagular, instrumentos cauterizadores bipolares, tijeras bipolares, etc.

5 Además, los expertos en la técnica reconocerán que, aunque se hayan divulgado las fundas aislantes 500, 1500 o 2500 con una configuración generalmente tubular, la sección transversal de la configuración generalmente tubular puede adoptar sustancialmente cualquier forma tal como, pero sin quedar limitada a éstas, un óvalo, un círculo, un cuadrado o un rectángulo, y también incluir formas irregulares necesarias para cubrir al menos una porción de los miembros de mordaza y los elementos asociados tales como los pasadores de pivote y protuberancias de mordaza, etc.

10 Además, aunque varias de las realizaciones divulgadas muestran fórceps endoscópicos que se han diseñado para cerrar de una manera unilateral, también se pueden utilizar con la funda aislante aquí descrita fórceps que se cierran de una manera bilateral. La funda aislante divulgada en la presente memoria puede estar configurada para adaptarse encima de, o bien encapsular, miembros de pivote o de bisagra, u otros dispositivos conocidos, tales como dispositivos monopolares con mordazas, disectores laparoscópicos estándar "Maryland" y/o tijeras bipolares.

15 Aunque se han mostrado en los dibujos varias realizaciones de la divulgación, no se pretende que la divulgación quede limitada a los mismos, ya que se pretende que la divulgación sea lo más amplia en su alcance que permita la técnica, y que la memoria descriptiva sea leída de la misma forma. Por lo tanto, la descripción precedente no debe interpretarse como limitante, sino simplemente como ilustrativa de las realizaciones preferidas. Los expertos en la técnica preverán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1.- Un fórceps electroquirúrgico, que comprende:

un eje (12) que tiene un par de primer y segundo miembros de mordaza (110, 120, 2110, 2120) en un extremo distal

5 del mismo, siendo los miembros de mordaza movibles en torno a un pivote (103, 2103) de una primera posición en la cual los miembros de mordaza están dispuestos en relación distanciada cada uno con respecto al otro a una segunda posición en la cual los miembros de mordaza están más cerca entre sí para asir tejido;

una empuñadura movable (40) que acciona un conjunto de accionamiento para mover los miembros de mordaza cada uno con respecto al otro;

10 al menos uno de los miembros de mordaza adaptado para conectar a una fuente de energía eléctrica de manera tal que el al menos un miembro de mordaza es capaz de conducir energía a tejido sujeto entre los mismos; y caracterizado por

una funda aislante flexible (50, 2500) dispuesta sobre al menos una porción de una superficie externa de al menos un miembro de mordaza, con un extremo en torno al eje y el otro extremo en torno al pivote, pero sin que se vea impedido sustancialmente el movimiento de los miembros de mordaza,

15 en donde la funda cubre el pivote cuando los miembros de mordaza están tanto en la primera posición como en la segunda posición.

2.- Un fórceps electroquirúrgico según la reivindicación 1, con:

20 una carcasa (20) que tiene el eje fijado a la misma, en donde el eje incluye primer y segundo miembros de mordaza unidos a un extremo distal del mismo;

un actuador para mover miembros de mordaza cada uno con respecto al otro de la primera posición a la segunda posición;

25 estando adaptados ambos miembros de mordaza para conectar a una fuente de energía electroquirúrgica de manera tal que los miembros de mordaza son selectivamente capaces de conducir energía a través de tejido sujeto entre los mismos para tratar tejido;

una cuchilla (185, 2185) que es selectivamente movable dentro de un canal para cuchilla definido dentro de al menos uno de los primer y segundo miembros de mordaza para cortar tejido dispuesto entre el primer y segundo miembros de mordaza; y

30 un elemento monopolar (2154) alojado dentro de al menos el primer miembro de mordaza y selectivamente movable de una primera posición dentro del primer miembro de mordaza a una segunda posición distal al primer miembro de mordaza, estando el elemento monopolar conectado a la fuente de energía electroquirúrgica y siendo selectivamente activable de manera independiente de los miembros de mordaza.

3.- Un fórceps electroquirúrgico según la reivindicación 1 ó 2,

35 en donde al menos uno de los miembros de mordaza incluye una placa de sellado eléctricamente conductora adaptada para comunicar energía electroquirúrgica a tejido sujeto entre las mordazas.

4.- Un fórceps electroquirúrgico según la reivindicación 3, dependiente de la reivindicación 2,

en donde el canal de cuchilla está dimensionado para que un mecanismo de corte se mueva en vaivén a lo largo del mismo; y en donde el fórceps incluye

40 un actuador conectado operativamente a uno de los miembros de eje para hacer avanzar de manera selectiva el mecanismo de corte de una primera posición en la cual el mecanismo de corte está dispuesto proximal a tejido sujeto entre los miembros de mordaza a al menos una posición posterior en la cual el mecanismo de corte está dispuesto distal a tejido sujeto entre los miembros de mordaza.

45 5.- Un fórceps electroquirúrgico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos uno de los miembros de mordaza incluye una serie de miembros de parada dispuestos sobre el mismo para regular distancia entre los miembros de mordaza de manera tal que se crea una separación entre los miembros de mordaza durante el proceso de sellado.

50 6.- Un fórceps electroquirúrgico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende: un trinquete que incluye primer y segunda interfaces de trinquete dispuestas sobre el primer y segundo miembros de eje, respectivamente, estando configurado el trinquete para mantener una presión entre miembros de mordaza dentro del intervalo de aproximadamente 3 kg/cm² hasta aproximadamente 16 kg/cm², en donde el trinquete incluye

una parada dispuesta sobre uno de los miembros de eje para evitar someter a presión excesiva los miembros de mordaza más allá de la primera y segunda interfaces de trinquete.

5 7.- Un fórceps electroquirúrgico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dos miembros de mordaza están adaptados para conectar a la fuente de energía eléctrica de manera tal que los miembros de mordaza son capaces de tratar tejido de un modo bipolar tras la activación selectiva del fórceps.

8.- Un fórceps electroquirúrgico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos un miembro de mordaza está adaptado para conectar a la fuente de energía eléctrica de manera tal que el al menos un miembro de mordaza es capaz de tratar tejido de un modo monopolar tras la actuación selectiva del fórceps.

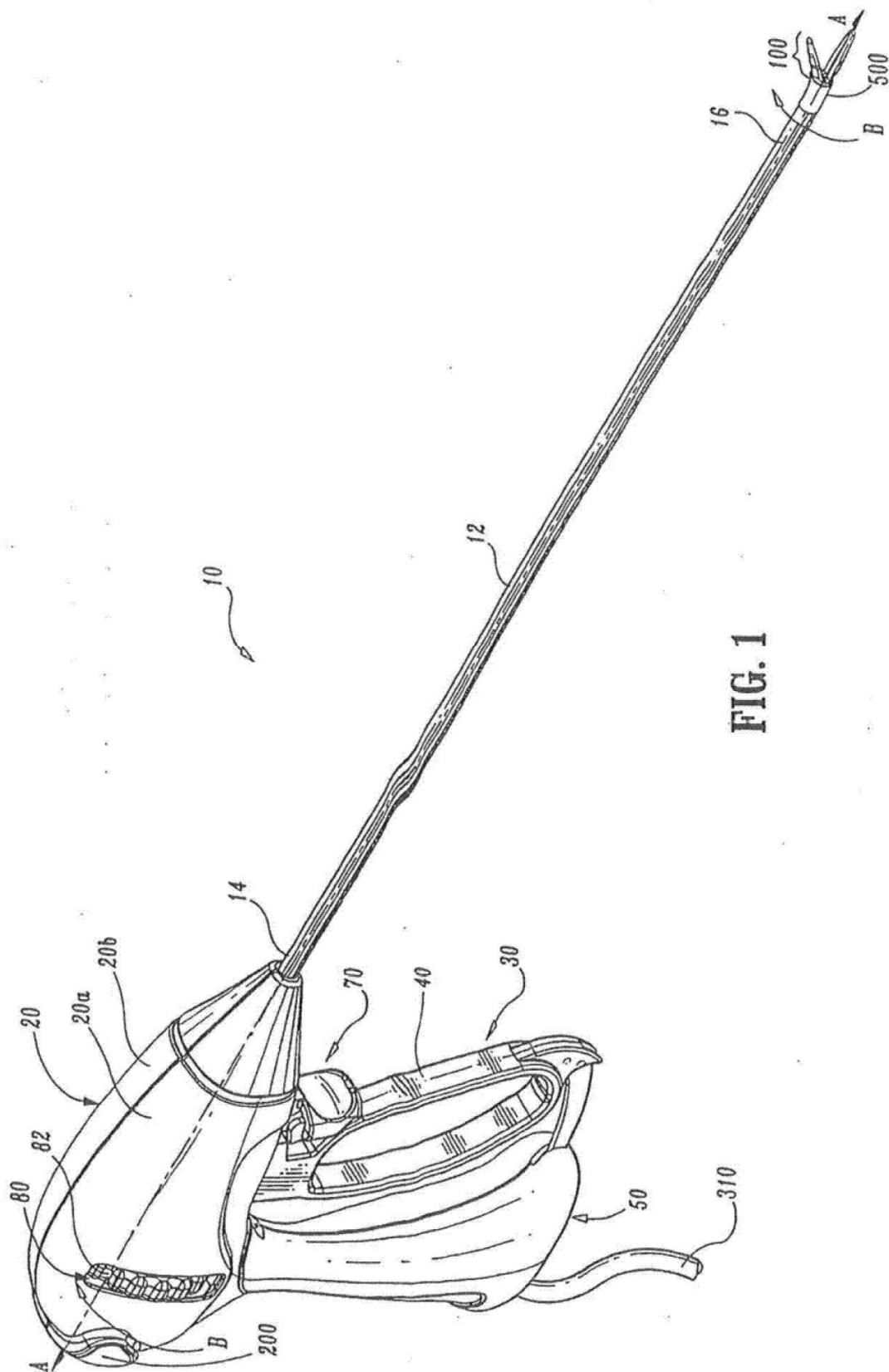


FIG. 1

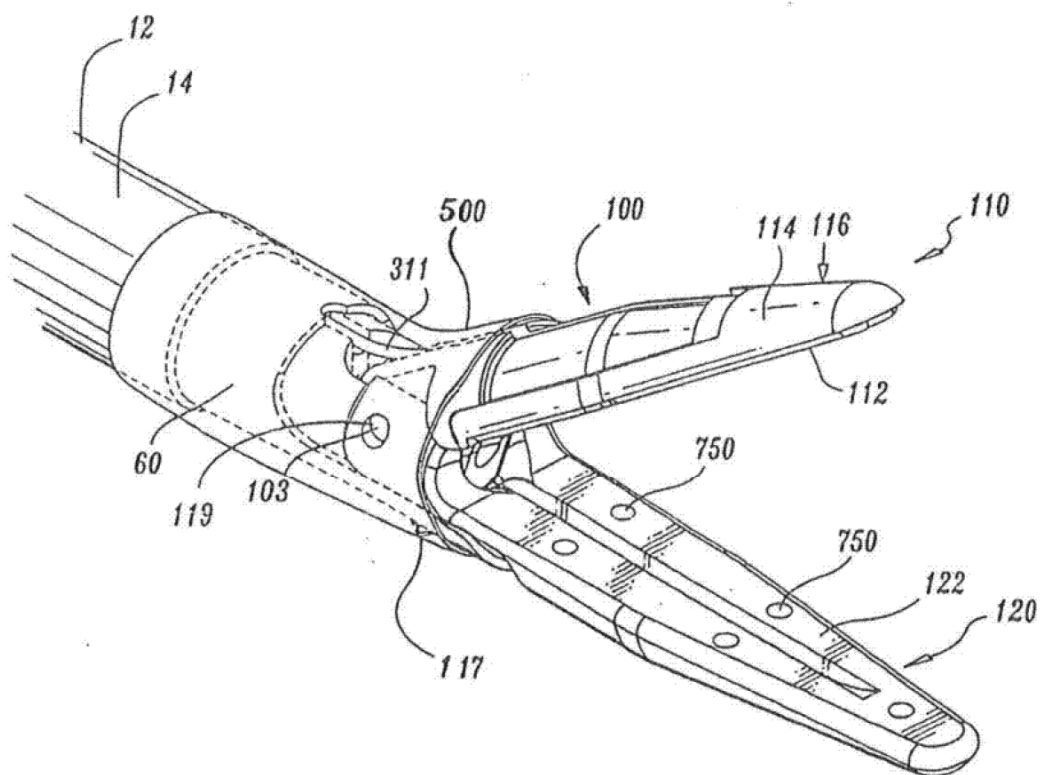


FIG. 2

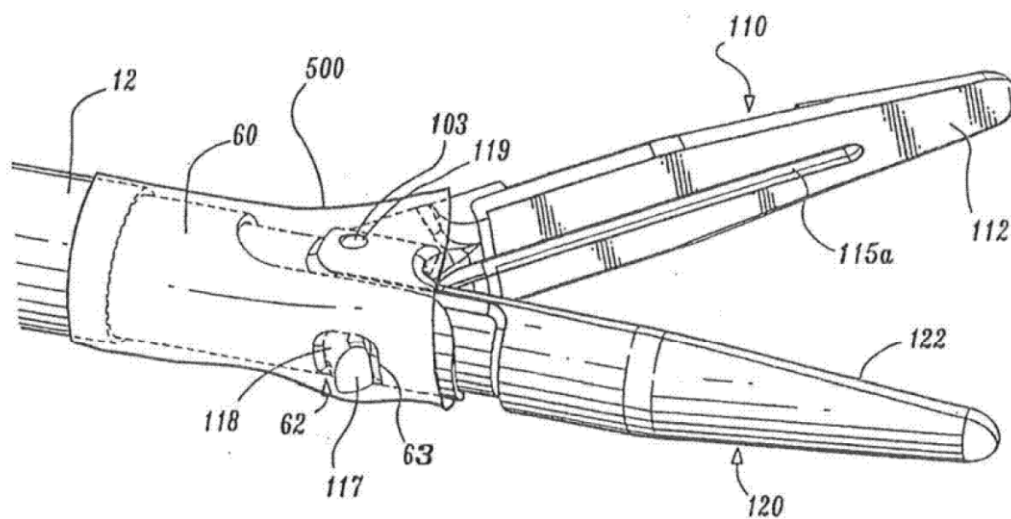


FIG. 3

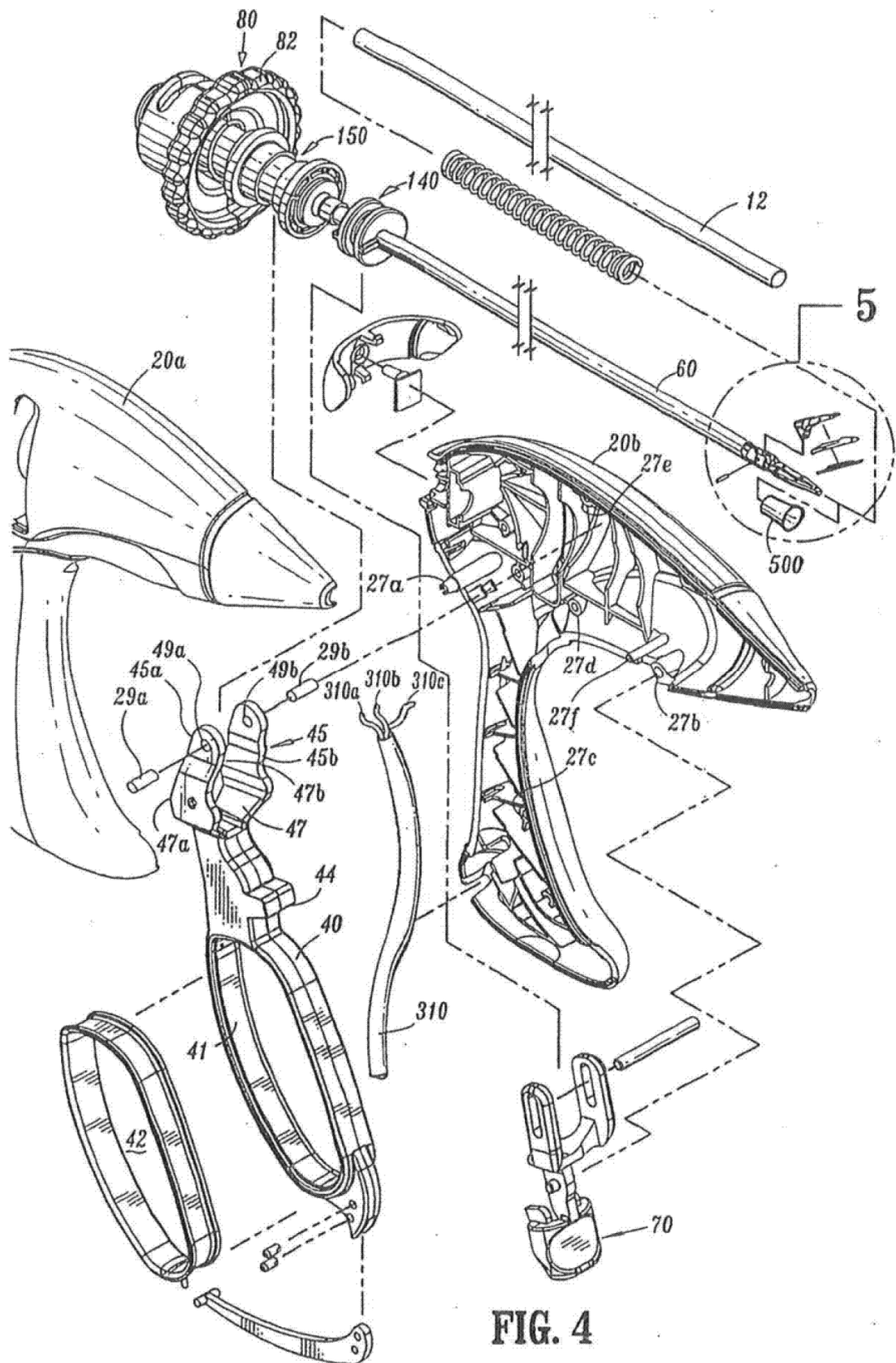


FIG. 4

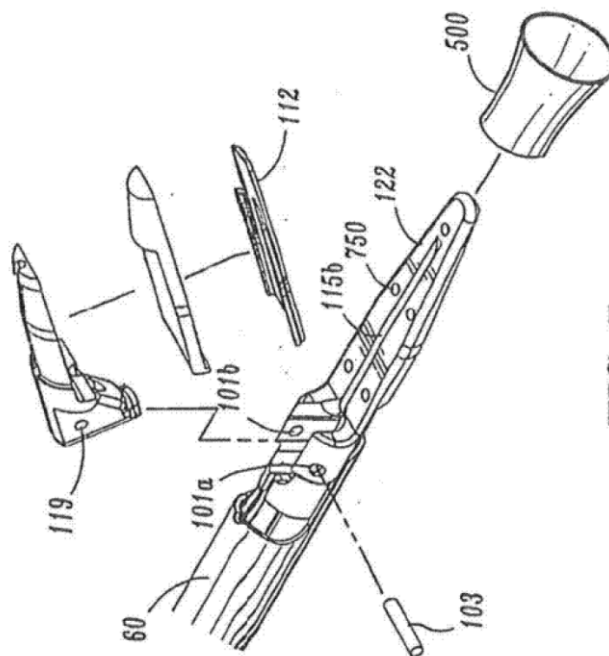


FIG. 5

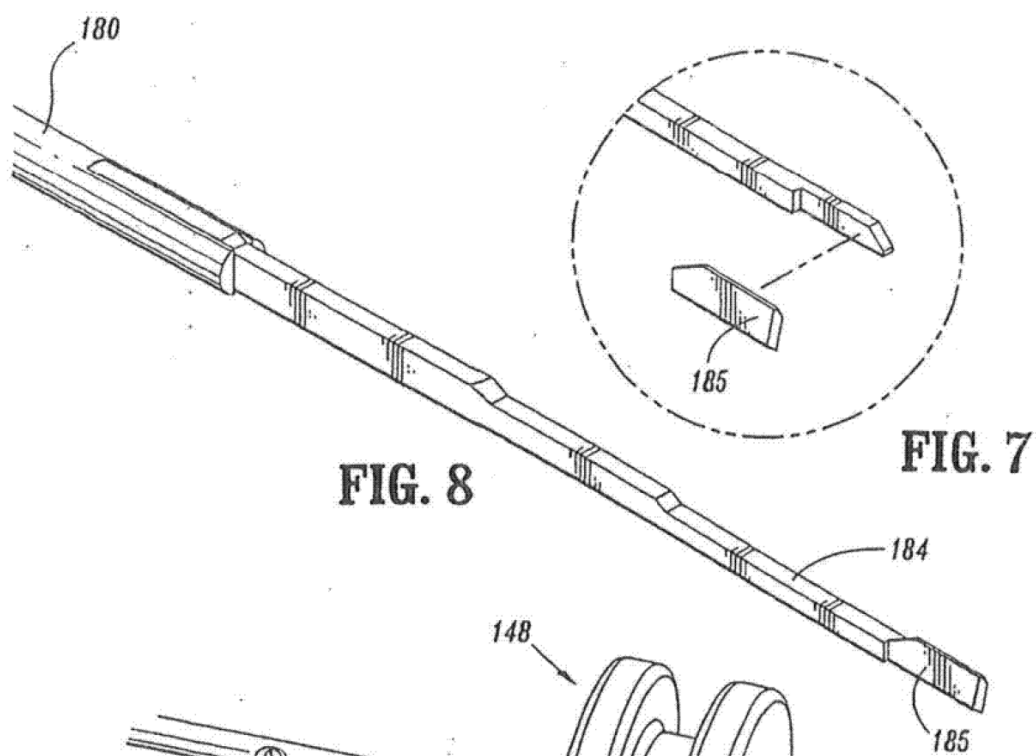
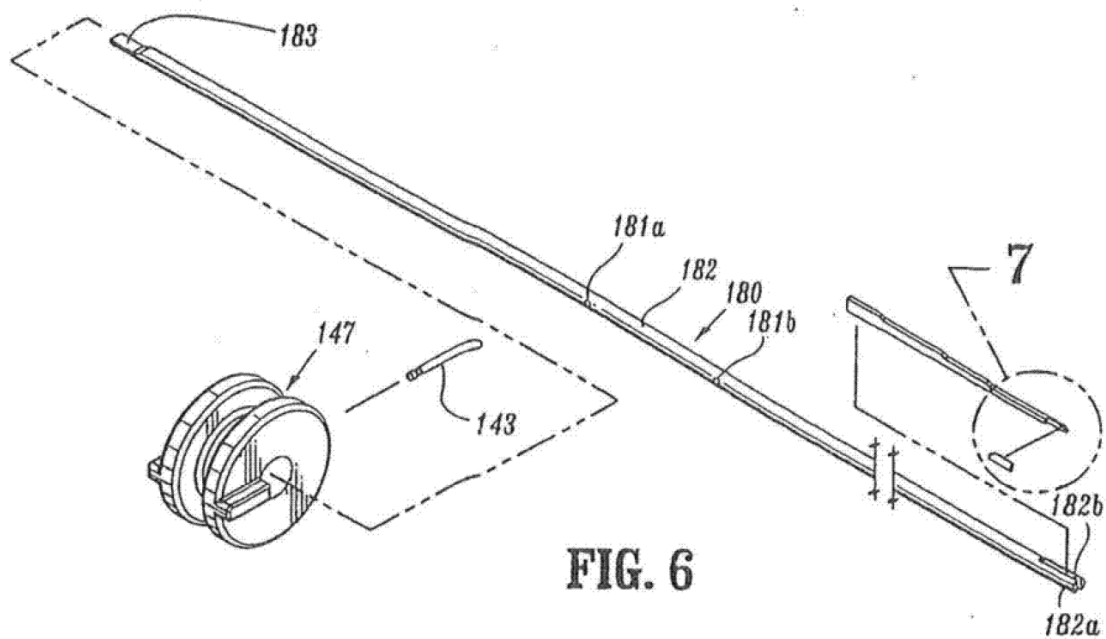
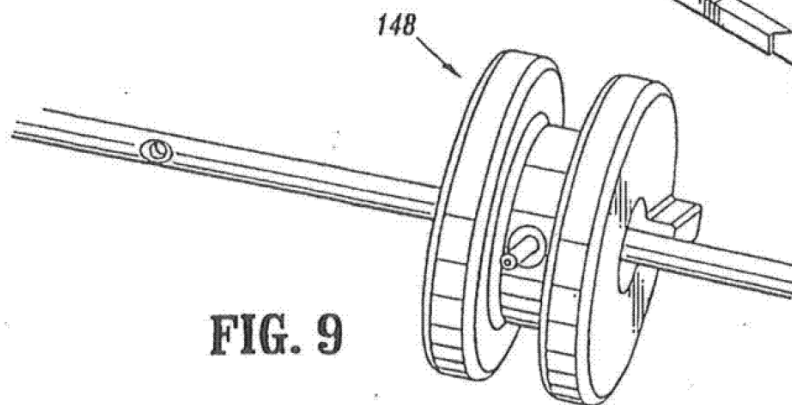
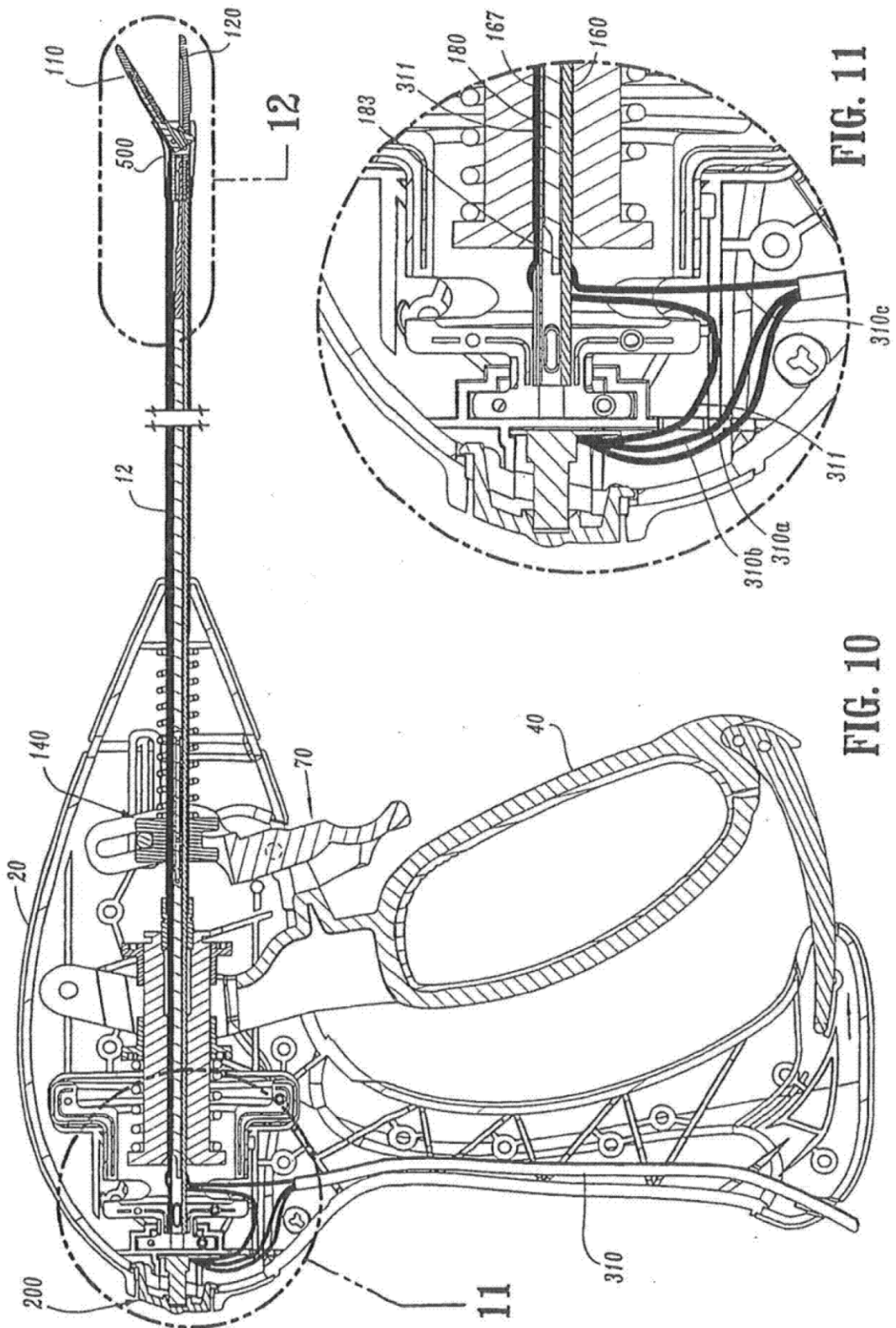


FIG. 9





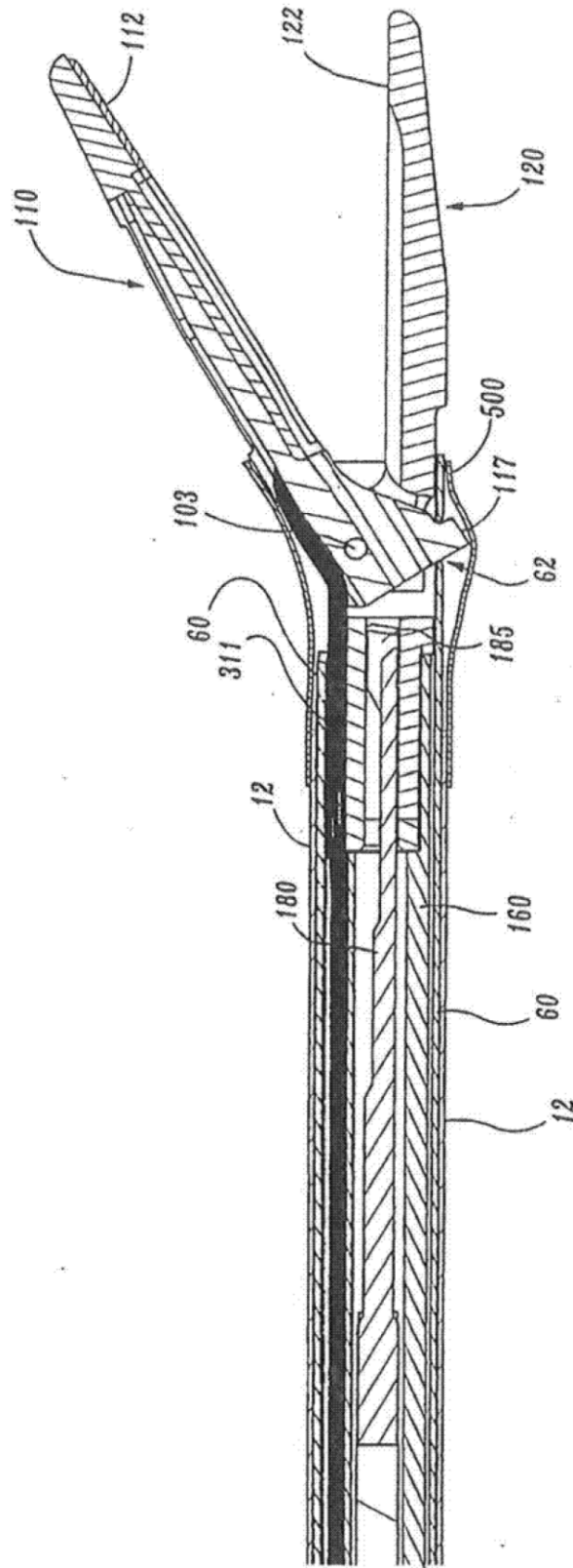


FIG. 12

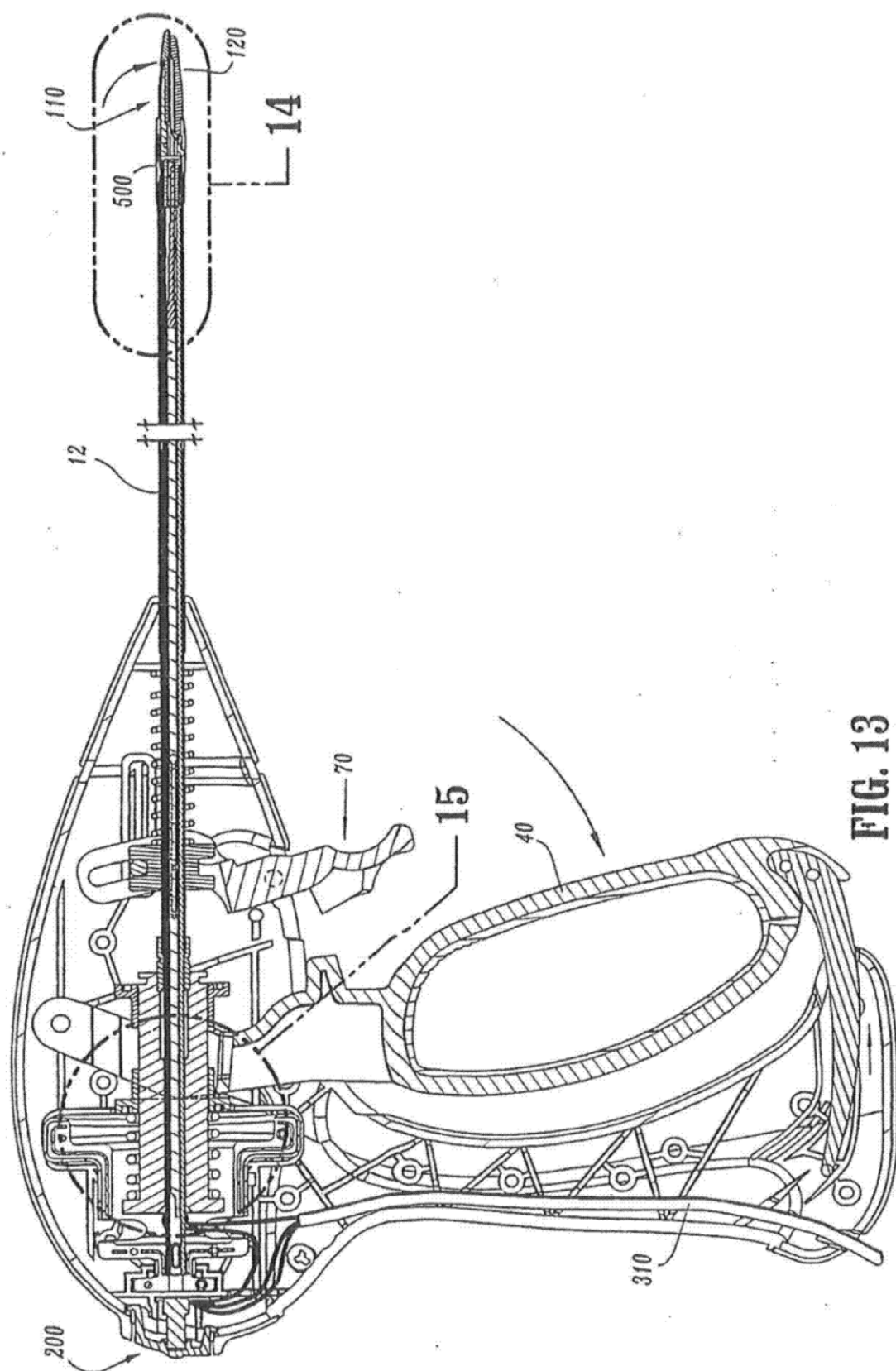


FIG. 13

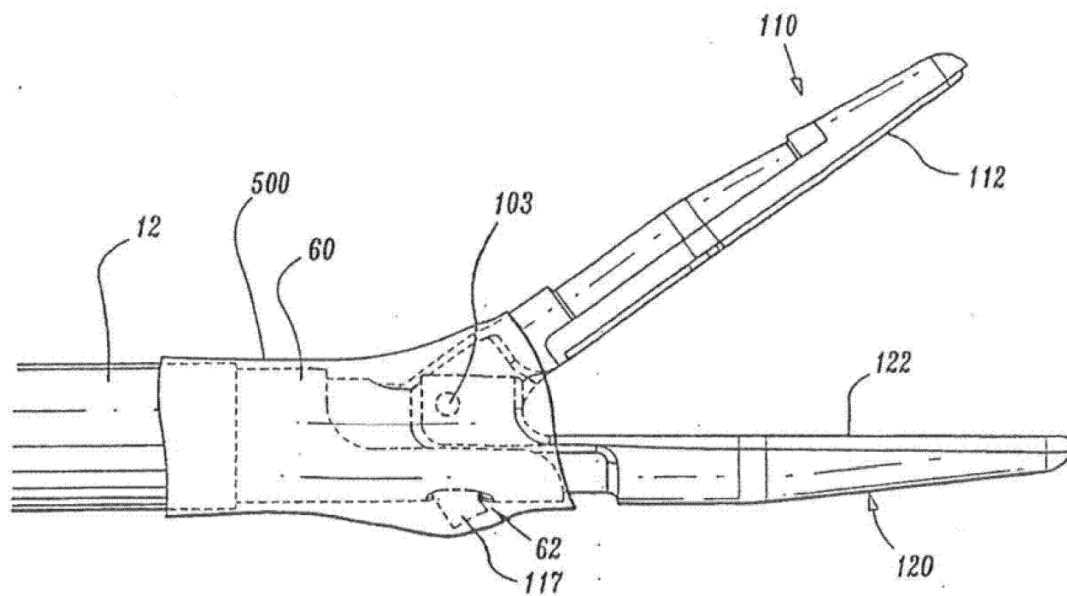


FIG. 16

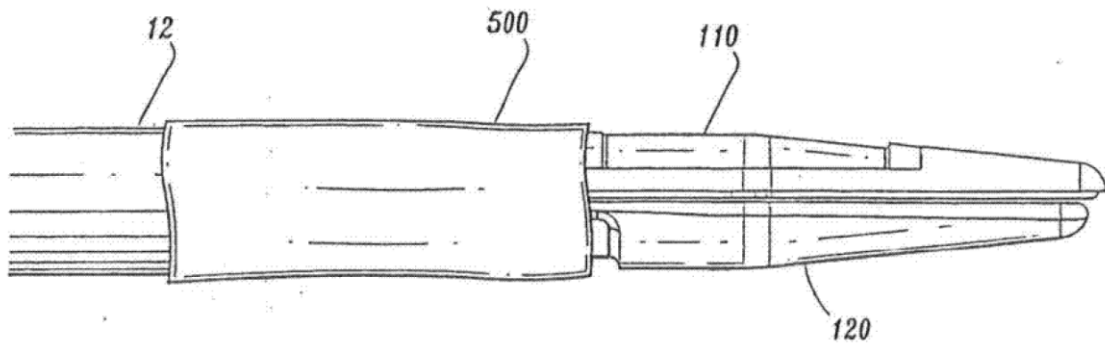


FIG. 17

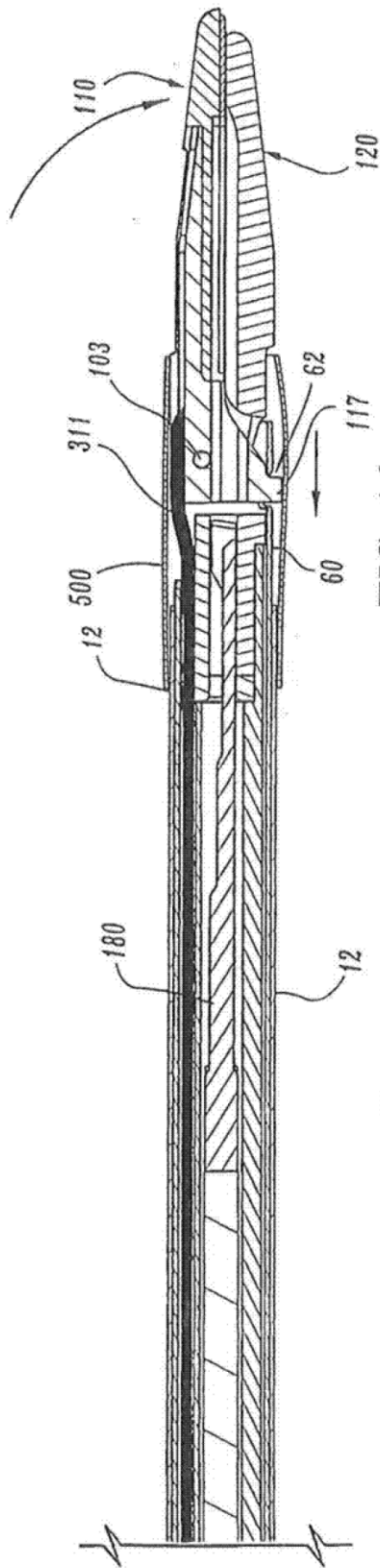


FIG. 14

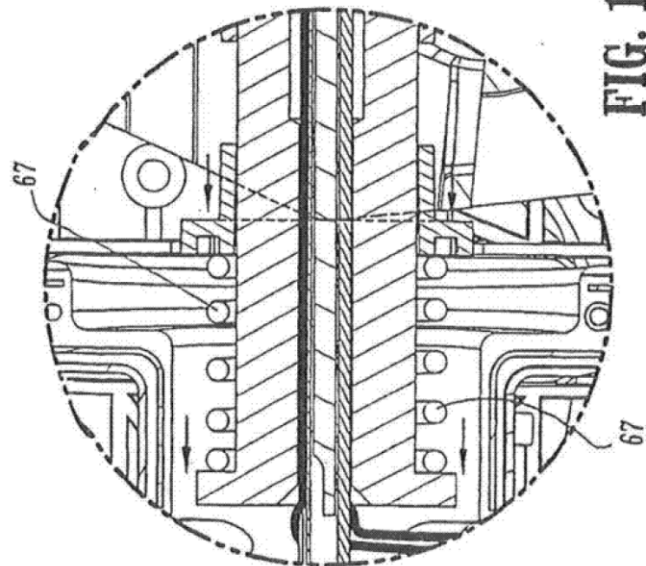


FIG. 15

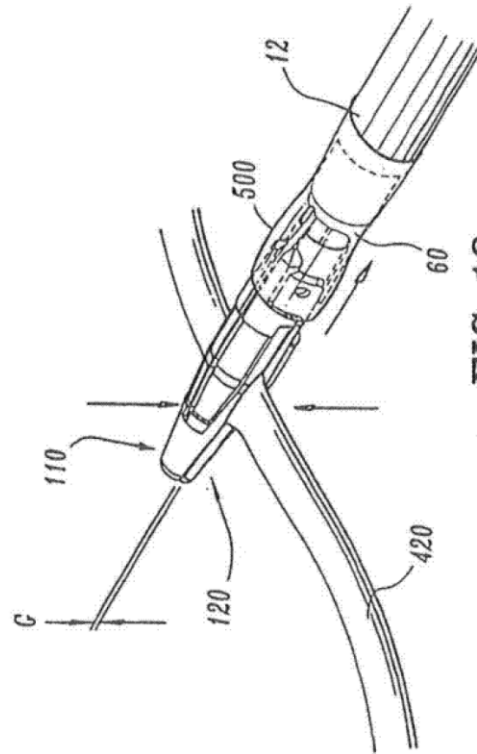


FIG. 18

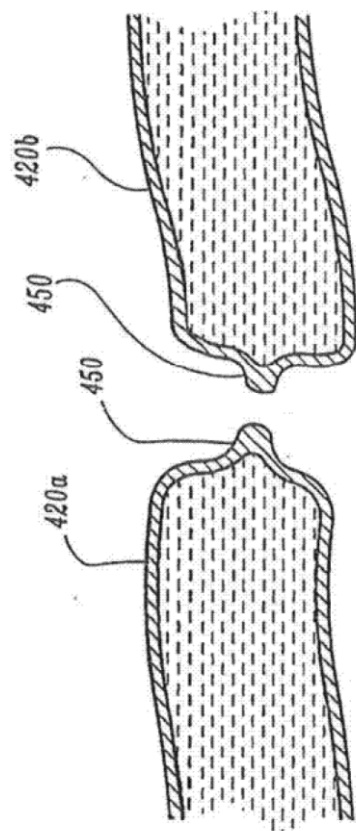


FIG. 19

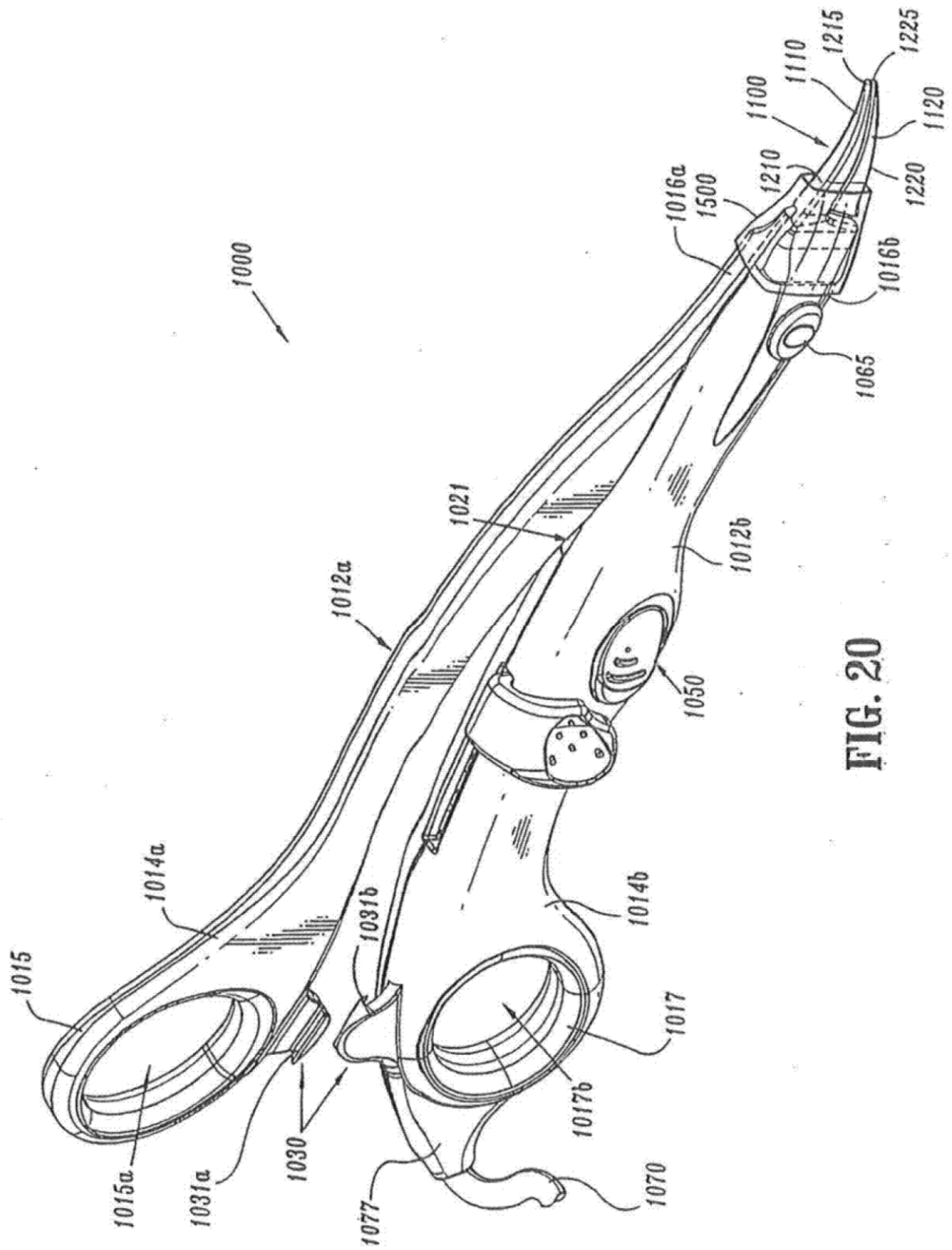


FIG. 20

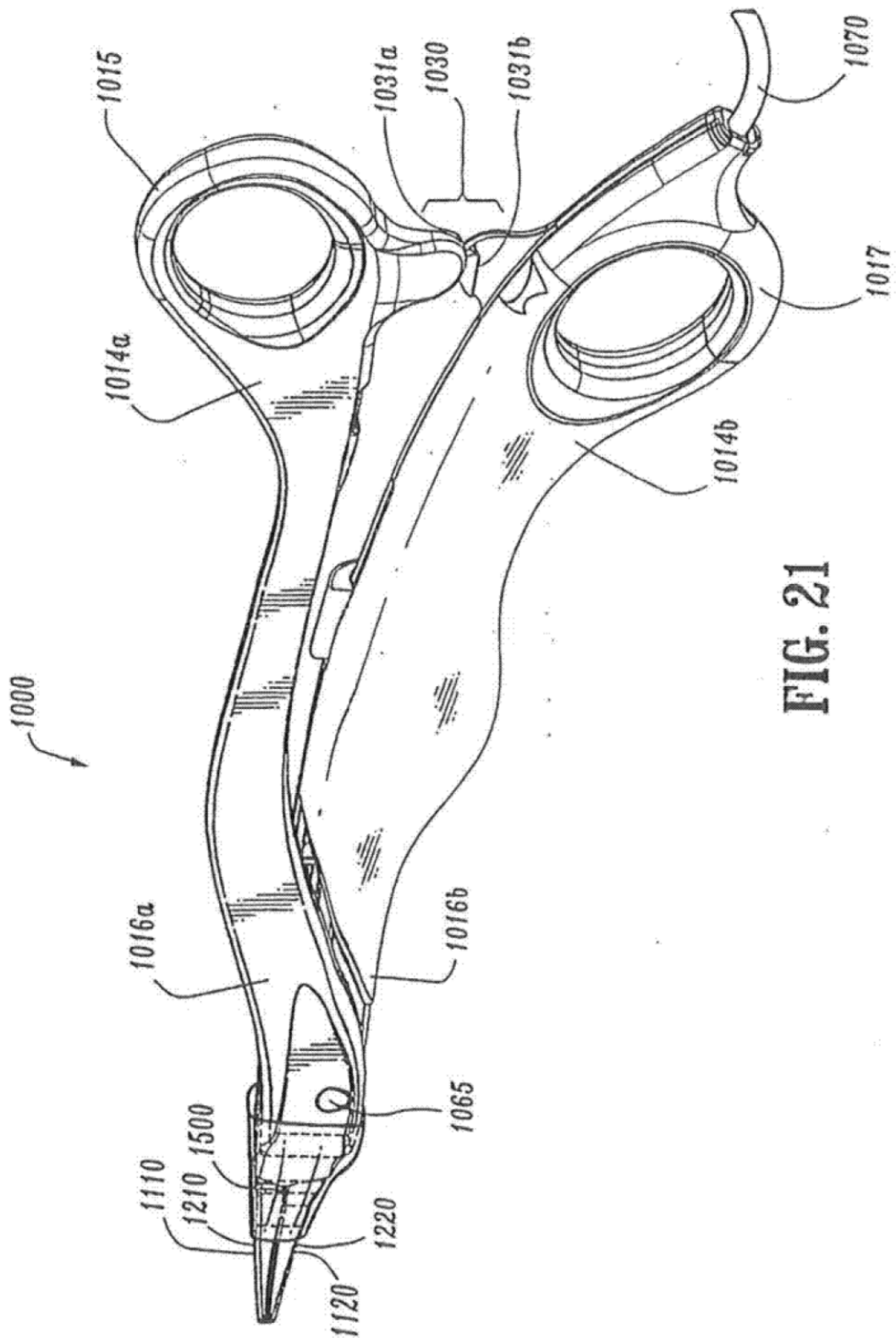
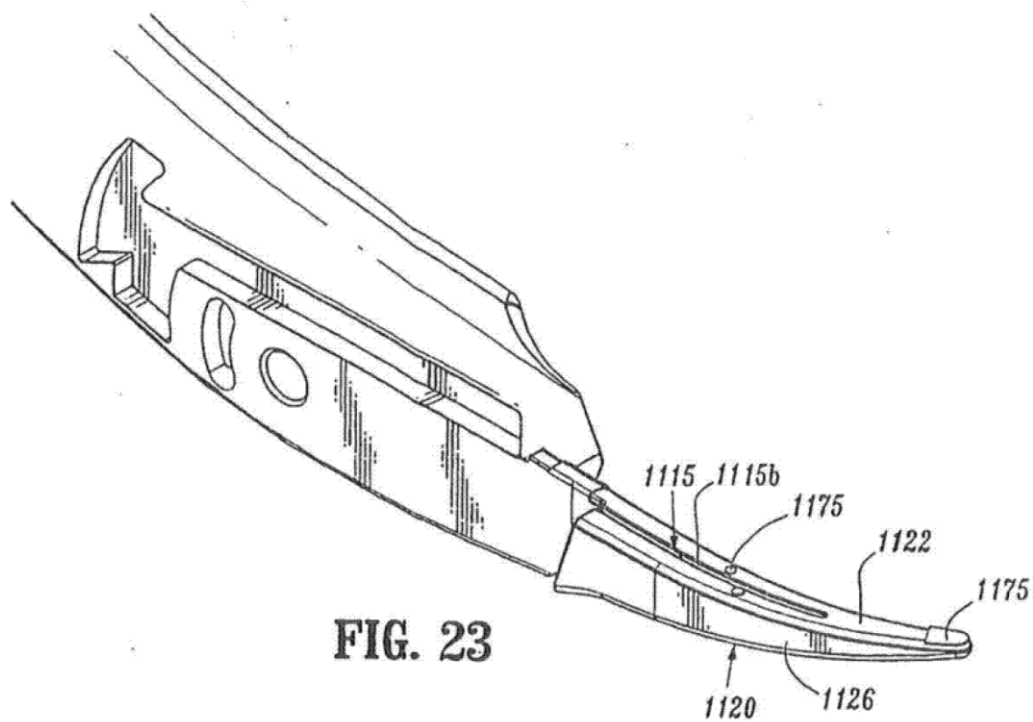
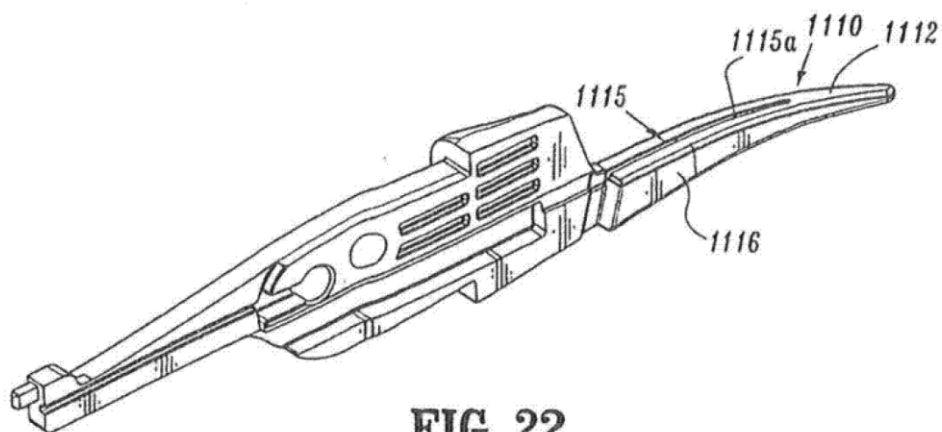
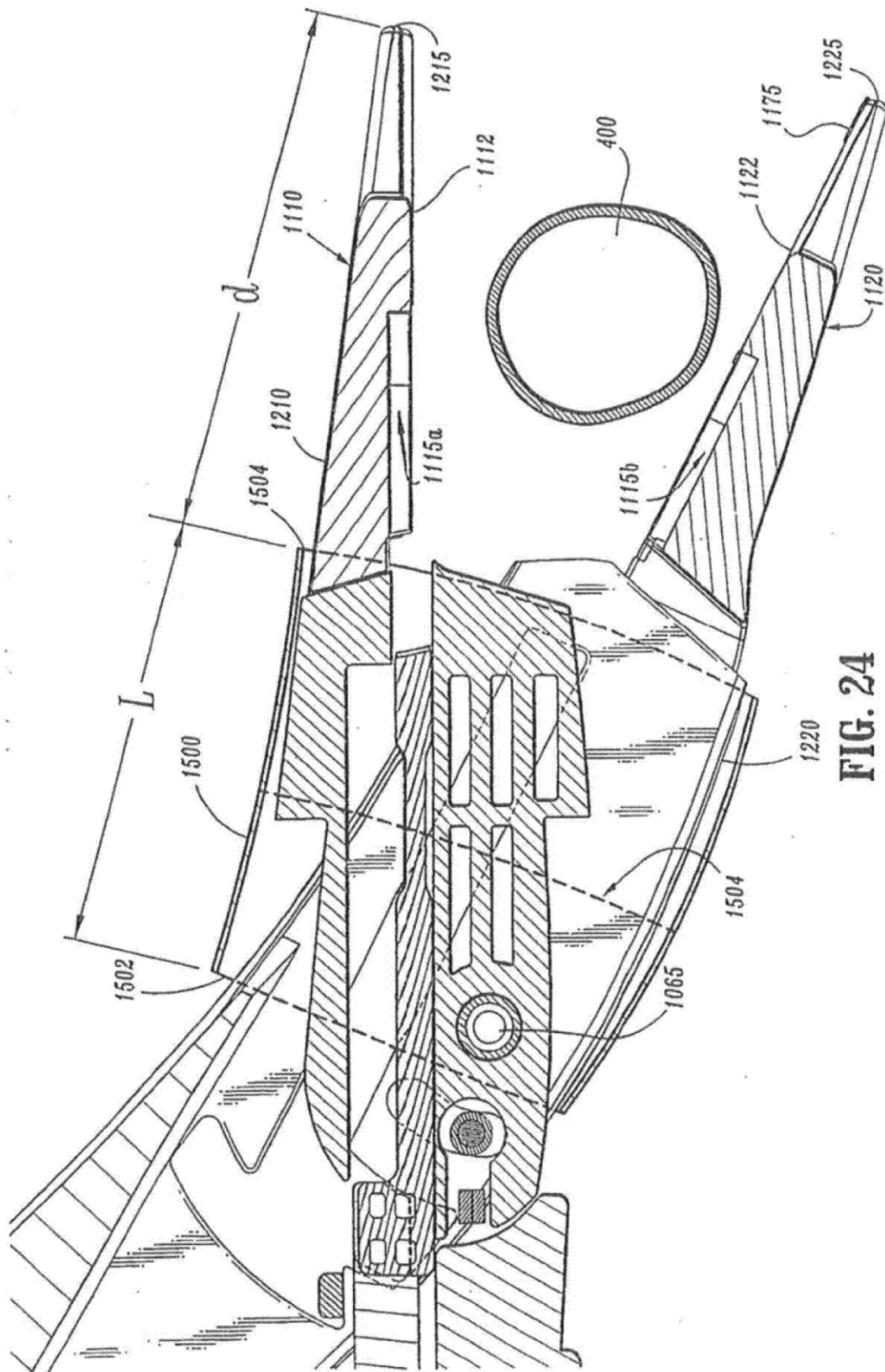


FIG. 21





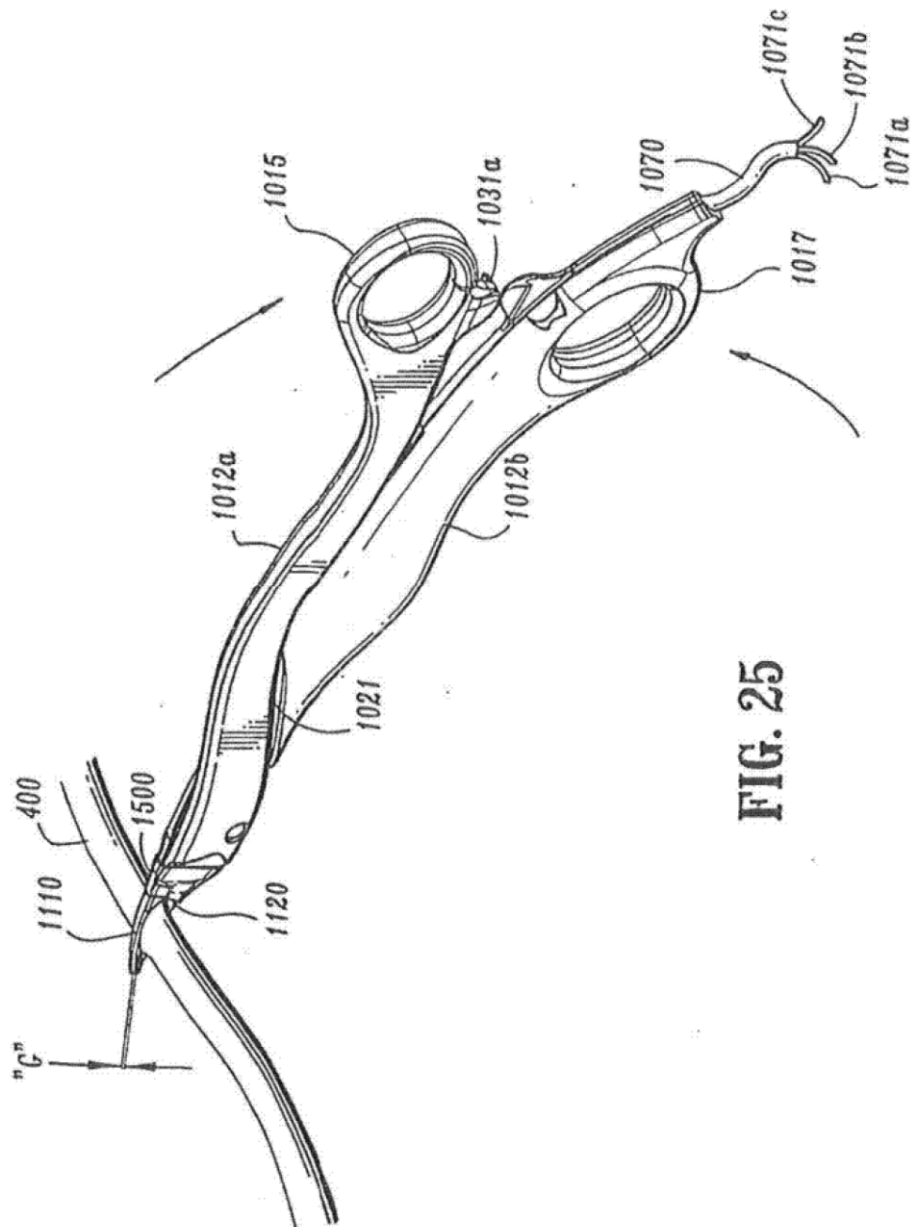


FIG. 25

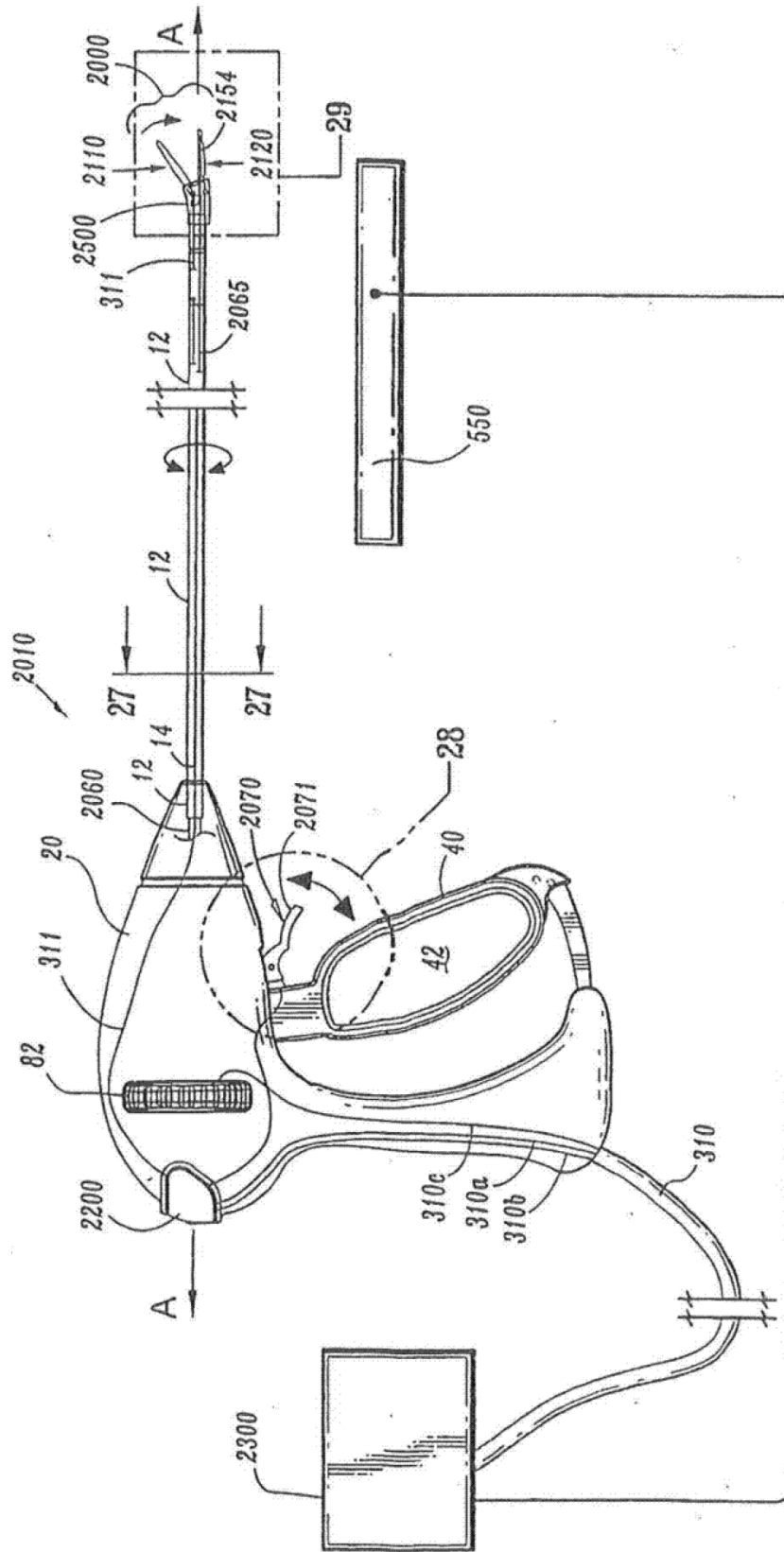
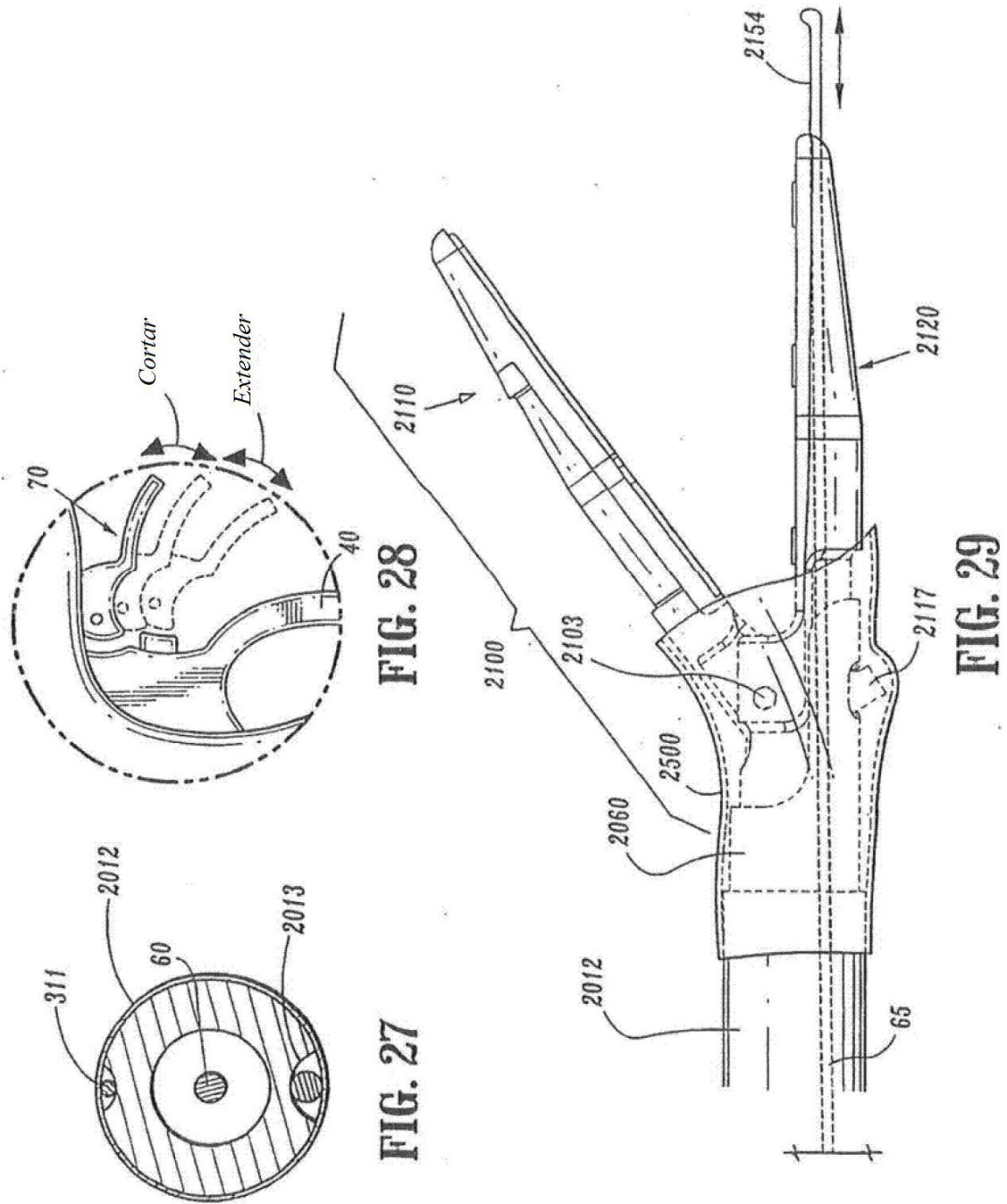


FIG. 26



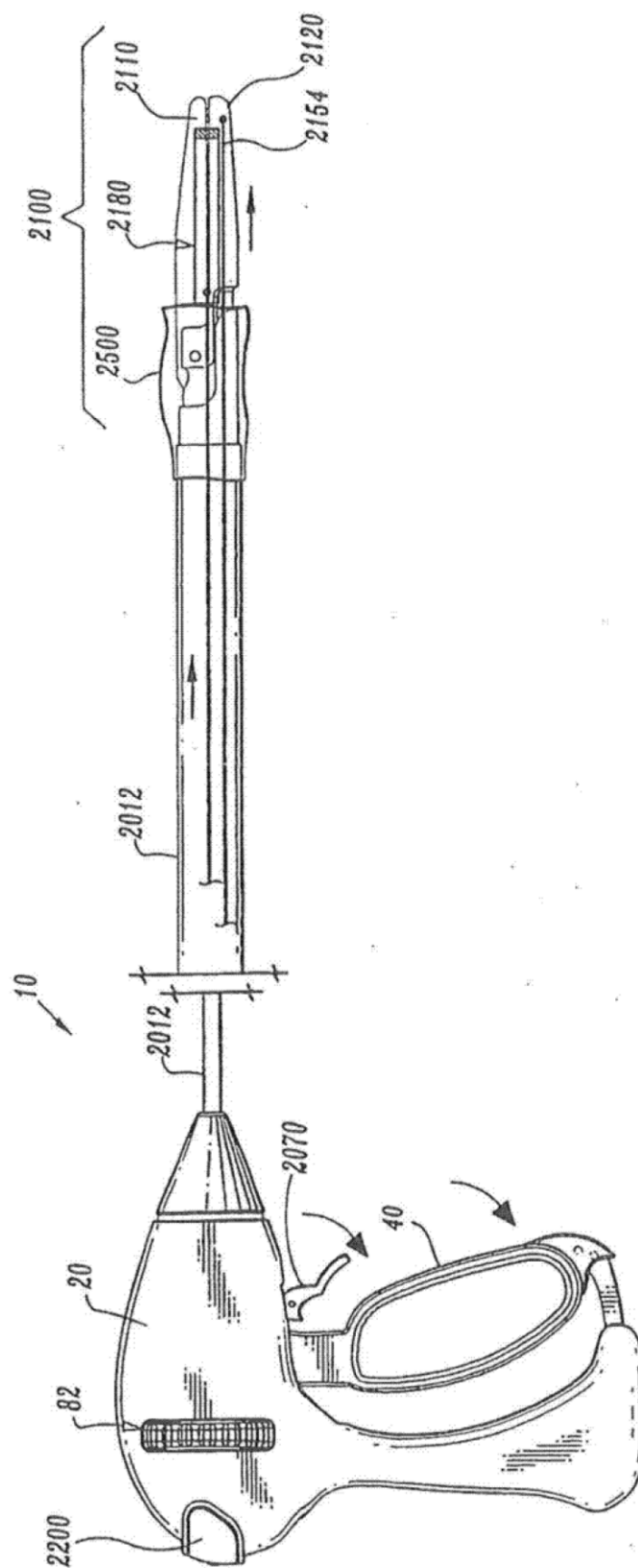


FIG. 30

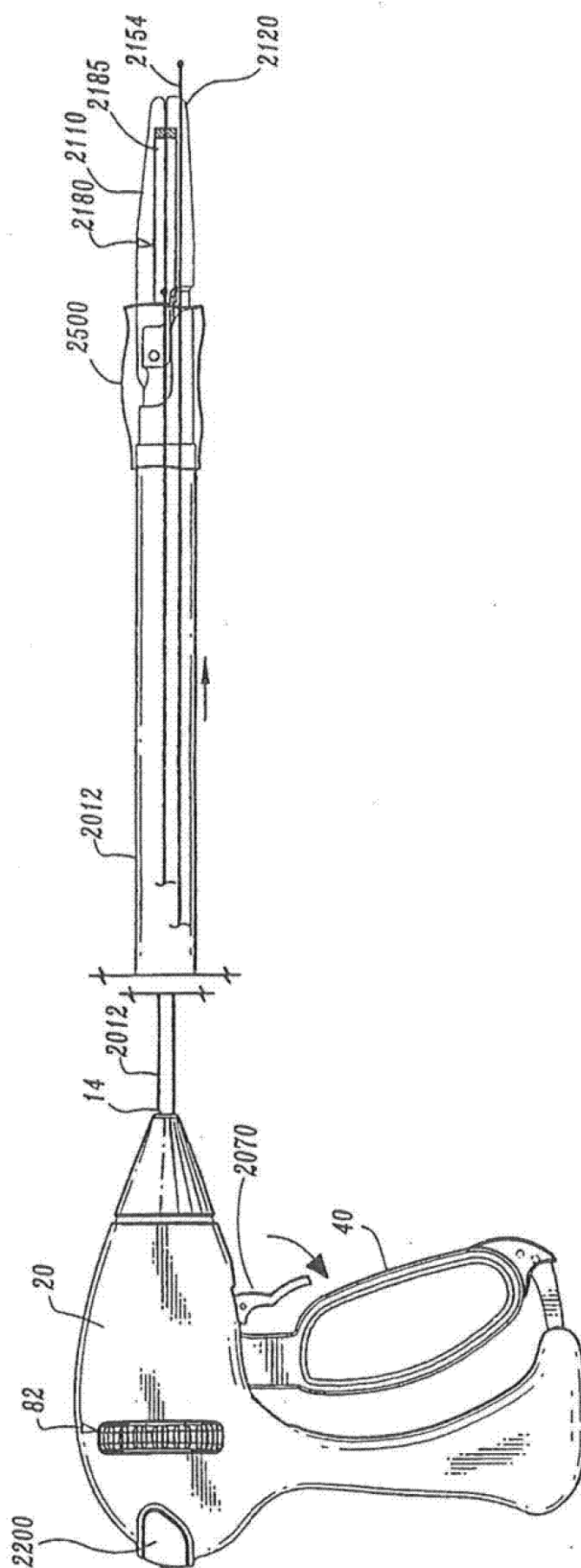


FIG. 31

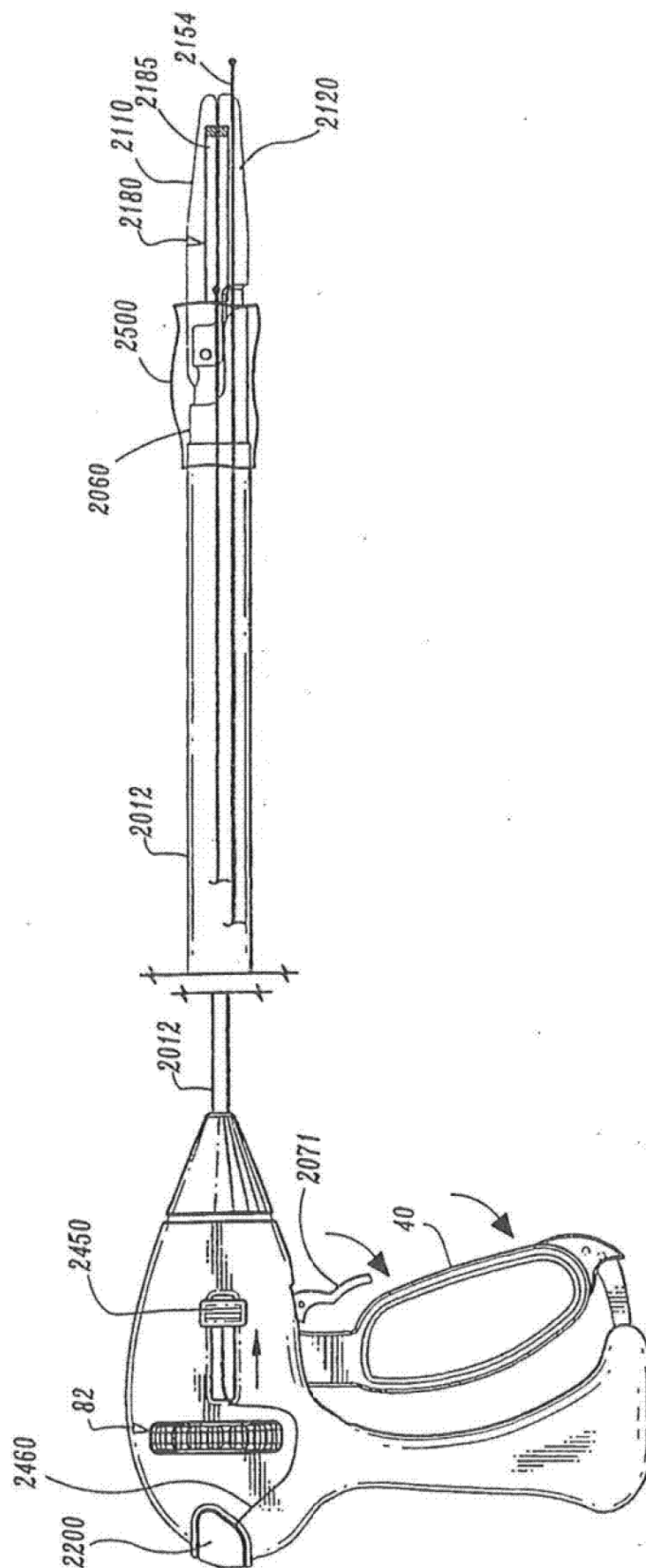
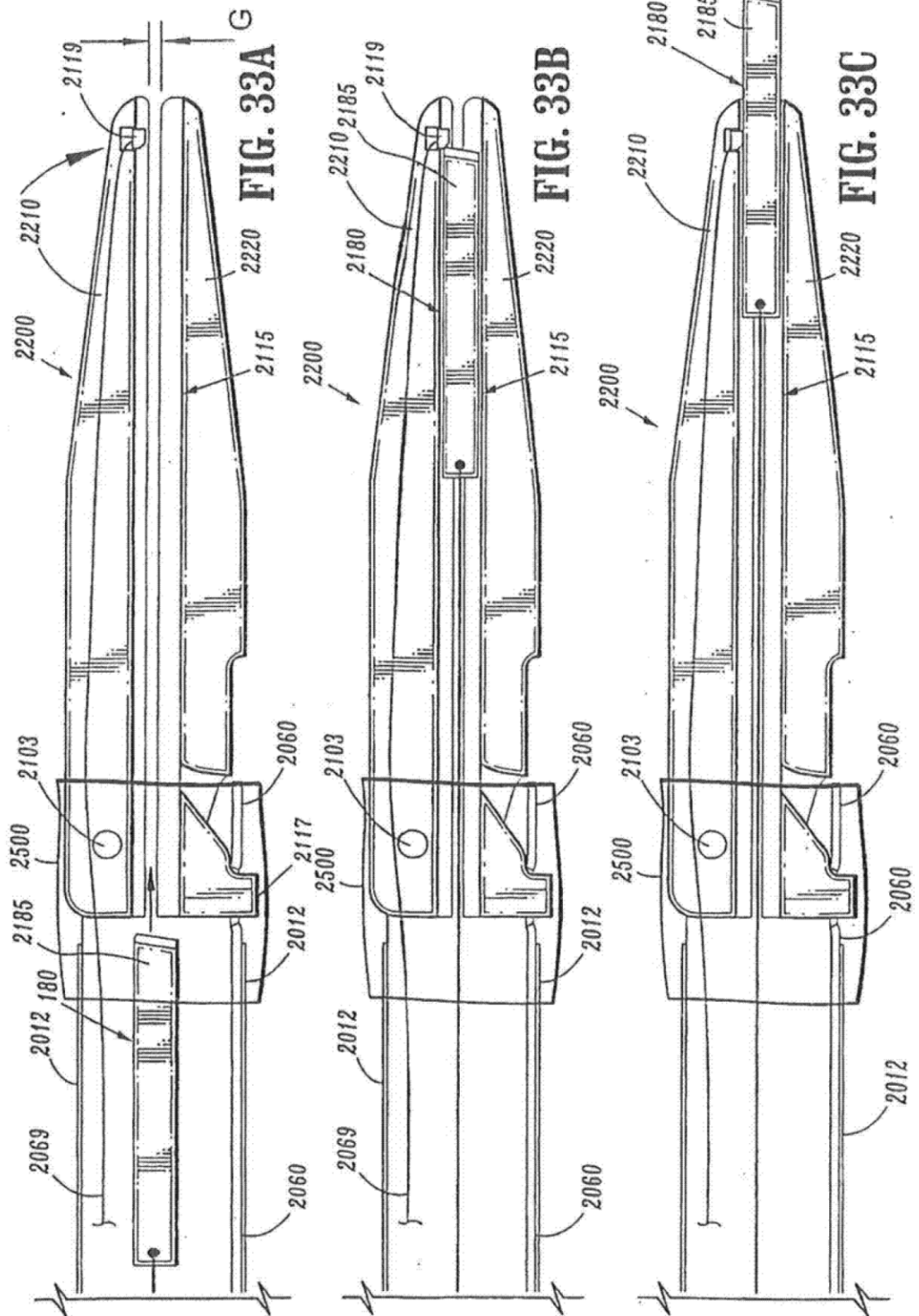


FIG. 32



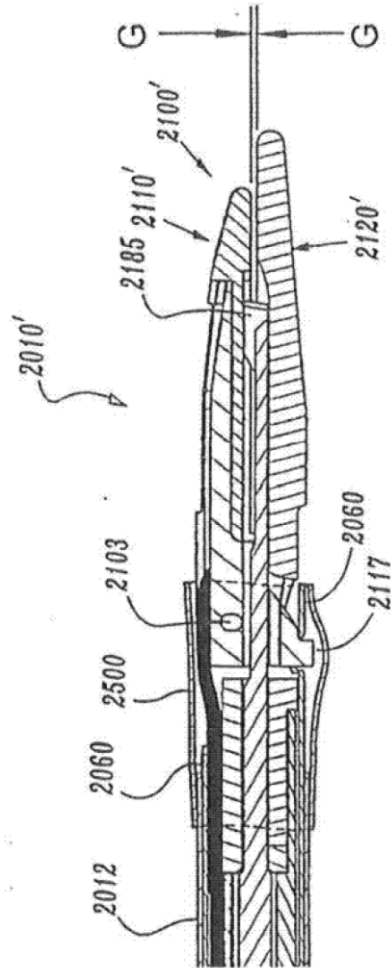


FIG. 34A

Modo	A	B	C
Apagado	Apagado	Apagado	Apagado
Bipolar	Apagado	-	+
Monopolar	-	+	+

FIG. 34C

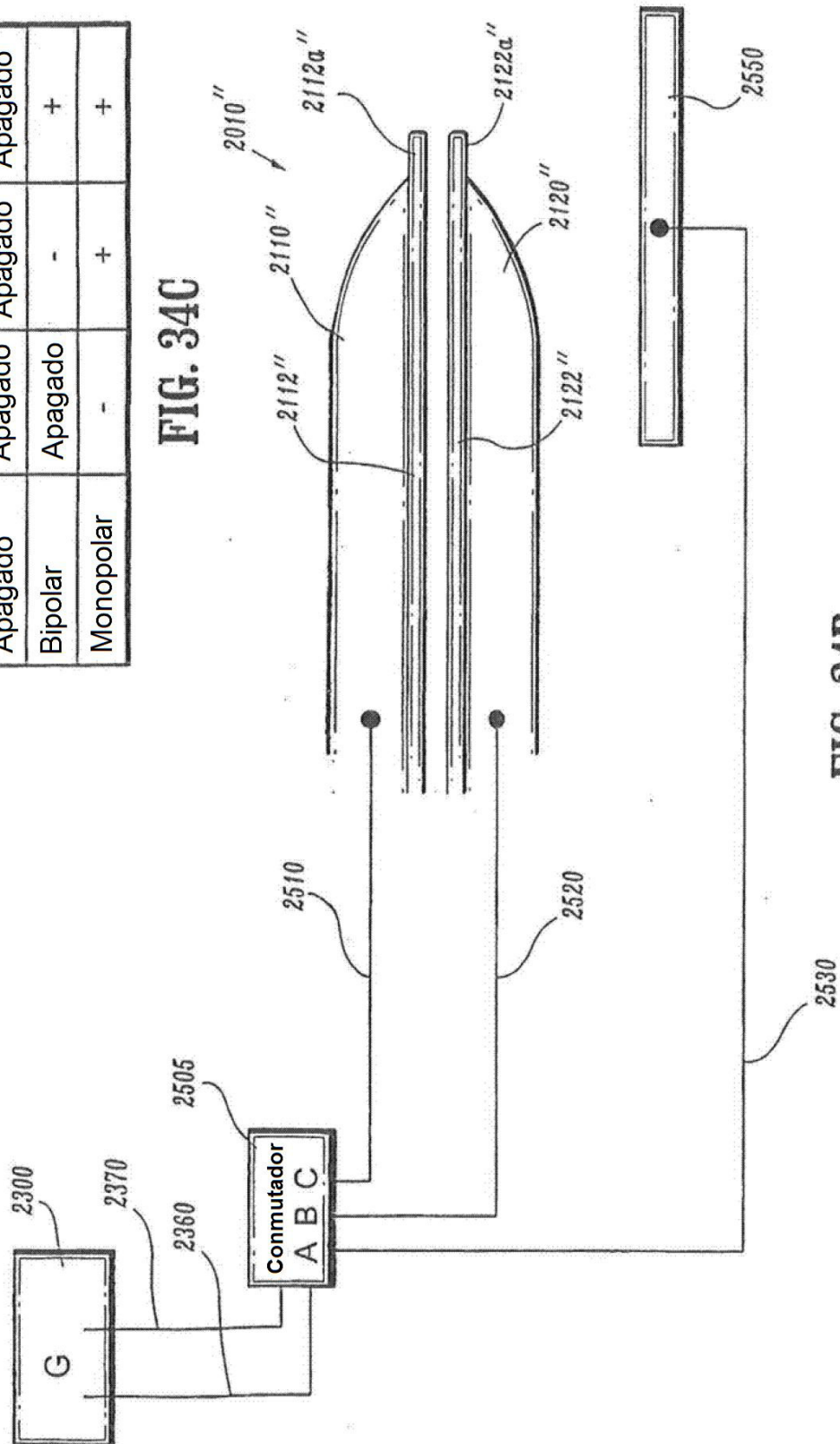
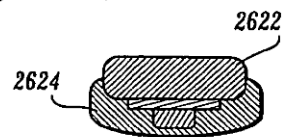
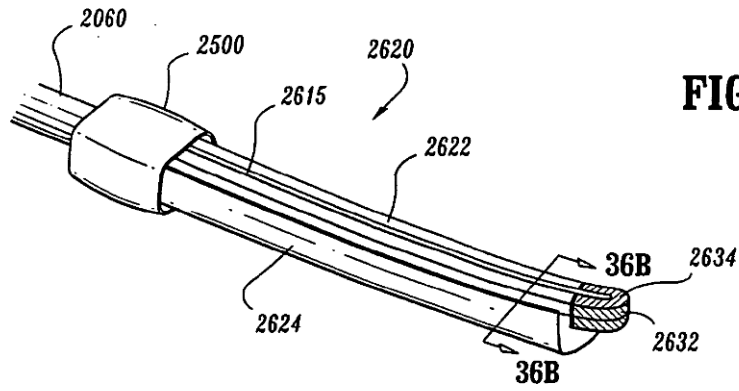
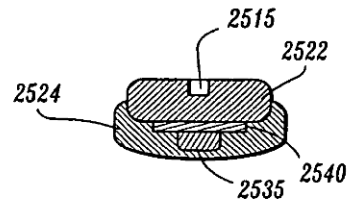
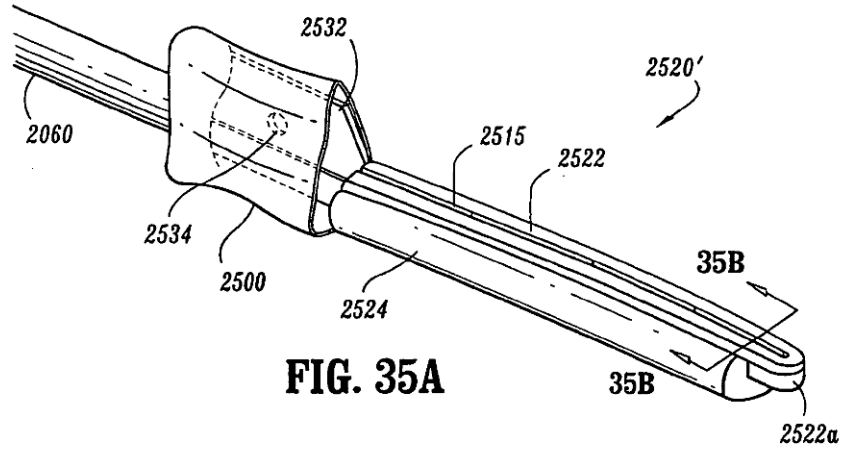


FIG. 34B



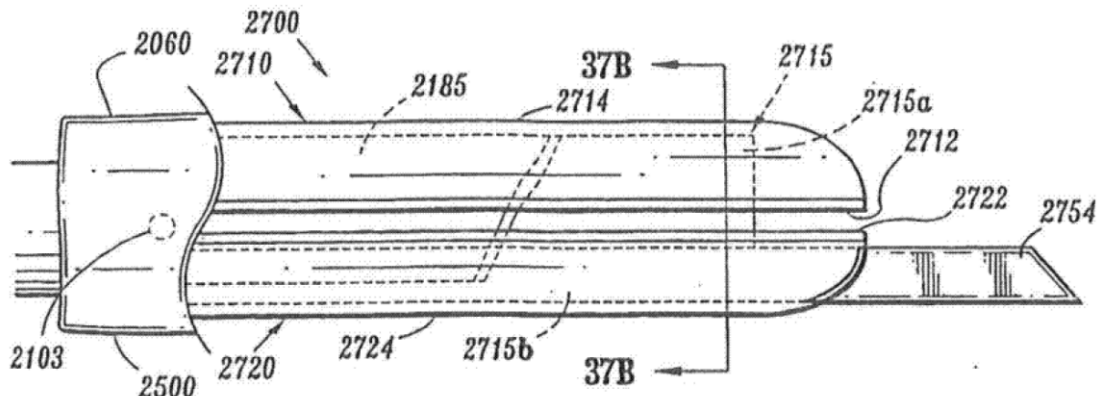


FIG. 37A

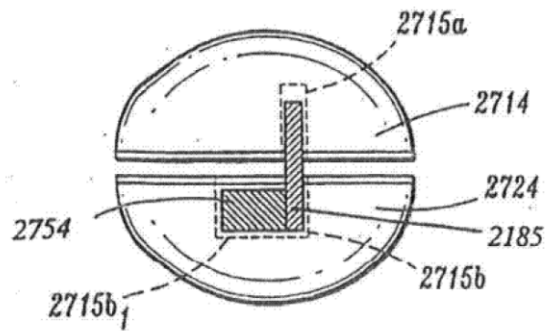


FIG. 37B

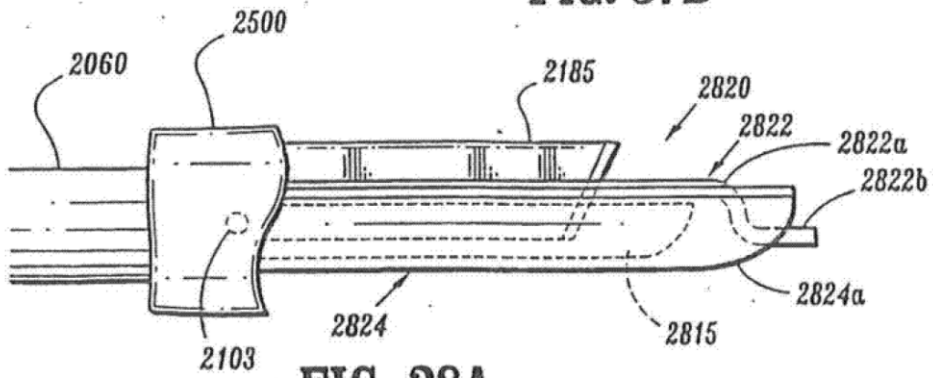


FIG. 38A

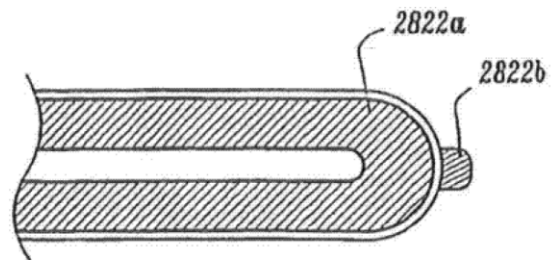


FIG. 38B