



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 571**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04013772 .1**

96 Fecha de presentación : **11.06.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1486177**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2004**

54 Título: **Método de fabricar un conjunto de mordazas.**

30 Prioridad: **13.06.2003 US 462121**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.11.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.11.2009**

73 Titular/es: **Covidien AG.**  
**Victor von Bruns-Strasse 19**  
**8212 Neuhausen am Rheinfall, CH**

72 Inventor/es: **Sremcich, Paul S.;**  
**Patel, Navin K.;**  
**Miller, Keith E.;**  
**Hampton, John E. y**  
**Peterson, Darion**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 329 571 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método de fabricar un conjunto de mordazas.

5 **Antecedentes**

La presente exposición se refiere a un método de fabricar unos fórceps electroquirúrgicos y, más particularmente, la presente exposición se refiere a un método de fabricar un conjunto de mordazas para unos fórceps electroquirúrgicos bipolares endoscópicos para sellar y/o cortar tejido.

10 **Campo de la técnica**

15 Los fórceps electroquirúrgicos utilizan tanto una acción de sujeción mecánica como energía eléctrica para efectuar la hemostasia calentando el tejido y los vasos sanguíneos para coagular, cauterizar y/o sellar tejido. Como alternativa a los fórceps abiertos para uso en procedimientos quirúrgicos abiertos, muchos cirujanos modernos utilizan endoscopios e instrumentos endoscópicos para acceder a órganos de forma remota, a través de incisiones menores, a modo de punciones. Como consecuencia directa de ello, los pacientes tienden a beneficiarse de una cicatrización más rápida y de un tiempo de curación reducido.

20 Los instrumentos endoscópicos se introducen en el paciente a través de una cánula, o puerto, que se ha preparado con un trocar. Los tamaños típicos para las cánulas van desde tres milímetros hasta doce milímetros. Usualmente, se prefieren cánulas más pequeñas lo que, como puede apreciarse, representa finalmente un reto de diseño para los fabricantes de instrumental, que deben encontrar formas de fabricar instrumentos endoscópicos que puedan aplicarse a través de las cánulas más pequeñas.

25 Muchos procedimientos quirúrgicos endoscópicos exigen cortar o ligar vasos sanguíneos o tejido vascular. Debido a las consideraciones espaciales inherentes de la cavidad quirúrgica, los cirujanos tropiezan, con frecuencia, con dificultades al suturar vasos o llevar a cabo otros métodos tradicionales para controlar hemorragias, por ejemplo, pinzar y/o ligar vasos sanguíneos transeccionados. Utilizando unos fórceps electroquirúrgicos endoscópicos, un cirujano puede cauterizar, coagular/desecar y/o simplemente reducir una hemorragia o hacerla más lenta controlando sencillamente la intensidad, la frecuencia y la 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 tienen del orden de menos de dos milímetros de diámetro, pueden cerrarse, con frecuencia, utilizando instrumentos y técnicas electroquirúrgicos estándar. Sin embargo, si se liga un vaso mayor, puede ser necesario que el cirujano convierta el procedimiento endoscópico en un procedimiento de cirugía abierta y abandonar, por tanto, los beneficios que aporta la cirugía endoscópica. Alternativamente, el cirujano puede sellar el tejido o el vaso mayor.

30 Se pensaba que el proceso de coagular vasos era fundamentalmente diferente del sellado de vasos por métodos electroquirúrgicos. Para los fines de este documento, el término "coagulación" se define como un proceso de desecar tejido en el que las células del tejido se rompen y se secan. Las expresiones "sellado de vasos" o "sellado de tejidos" definen el proceso de licuar el colágeno del tejido de manera que se convierta en una masa fundida. La coagulación de los pequeños vasos es suficiente para cerrarlos de forma permanente, mientras que los vasos mayores tienen que ser sellados para garantizar su cierre permanente.

45 Con el fin de sellar de forma efectiva los vasos mayores (o tejidos) se deben controlar con bastante precisión dos parámetros mecánicos predominantes - la presión aplicada al vaso (tejido) y la distancia del intersticio entre los electrodos - los cuales son afectados por el espesor del vaso sellado. Más particularmente, la aplicación de presión exacta es importante para oponer las paredes del vaso; para reducir la impedancia del tejido a un valor lo suficientemente bajo que permita suficiente energía electroquirúrgica a través del tejido; para vencer las fuerzas de expansión durante el calentamiento del tejido; y para contribuir al espesor del tejido final que es una indicación de un buen sellado. Se ha determinado que una pared de vaso fundido típica es óptima entre 0,03 mm y 0,2 mm. Por debajo de este intervalo, el sellado puede ser triturado o desgarrado y por encima de este intervalo los lúmenes puede no ser sellados de forma apropiada o efectiva.

50 Con respecto a los vasos pequeños, la presión aplicada al tejido tiende a resultar menos relevante mientras que la distancia de intersticio entre las superficies eléctricamente conductoras resulta más significativa para un sellado efectivo. En otras palabras, las posibilidades de que las dos superficies eléctricamente conductoras se toquen durante la activación aumentan cuando los vasos resultan más pequeños.

60 Muchos instrumentos conocidos incluyen miembros de cuchilla o miembros de corte que cortan sencillamente el tejido de una manera mecánica y/o electromecánica y son ineficaces de forma relativa con propósitos de sellar vasos. Otros instrumentos dependen sólo de la presión de sujeción para proporcionar un espesor de sellado apropiado y no están diseñados para tener en cuenta tolerancias de intersticios y/o paralelismo y requisitos de planitud que son parámetros que, si se controlan adecuadamente, pueden asegurar un sellado del tejido consistente y efectivo. Por ejemplo, es sabido que es difícil controlar de forma adecuada el espesor del tejido sellado resultante controlando sólo la presión de sujeción por una cualquiera de las dos razones siguientes: 1) si se aplica mucha fuerza, hay una posibilidad de que los dos polos se toquen y la energía no será transferida a través del tejido dando como resultado un sellado ineficaz; o 2) si se aplica una fuerza demasiado baja el tejido puede moverse de forma prematura antes de la activación y sellado y/o se puede crear un sellado menos fiable, más grueso.

## ES 2 329 571 T3

Como se ha mencionado antes, con el fin de sellar de forma apropiada y efectiva vasos mayores o tejido, se requiere una fuerza de cierre mayor entre miembros de mordaza opuestos. Es sabido que una fuerza de cierre mayor entre las mordazas requiere de forma típica un gran momento alrededor del pivote para cada mordaza. Esto presenta un reto de diseño ya que los miembros de mordaza son fijados de forma típica con pasadores que están colocados para tener  
5 brazos de momento pequeños con respecto al pivote de cada miembro de mordaza. Una gran fuerza, acoplada con un brazo de momento pequeño, es indeseable ya que las fuerzas grandes pueden cortar los pasadores. Como resultado, los diseñadores deben compensar estas grandes fuerzas de cierre o bien diseñando instrumentos con pasadores metálicos y/o diseñando instrumentos que descarguen al menos parcialmente estas fuerzas de cierre para reducir las posibilidades de fallo mecánico. Como se puede apreciar, si se emplean pasadores de pivotamiento metálicos, los pasadores metálicos deben ser aislados para evitar que el pasador actúe como un trayecto de corriente alternativo entre  
10 los miembros de mordaza que puede demostrar ser perjudicial para el sellado efectivo.

Aumentar las fuerzas de cierre entre electrodos puede tener otros efectos indeseables, por ejemplo, puede provocar que los electrodos opuestos lleguen a un estrecho contacto uno con otro lo que puede dar como resultado un cortocircuito y una pequeña fuerza de cierre puede causar el movimiento prematuro del tejido durante la compresión y antes  
15 de la activación. Como consecuencia de ello, proporcionar un instrumental que proporcione de forma consistente la fuerza de cierre apropiada entre electrodos opuestos dentro de un intervalo de presión preferido mejorará las posibilidades de un sellado satisfactorio. Como se puede apreciar, basarse en que un cirujano proporcione manualmente la fuerza de cierre apropiada dentro del intervalo apropiado sobre una base consistente sería difícil y la efectividad y calidad resultantes del sellado puede variar. Además, el éxito total de crear un sellado efectivo del tejido es mayor  
20 dependiendo de la pericia, visión, destreza, y experiencia de los usuarios en juzgar la fuerza de cierre apropiada para sellar el vaso de uniforme, consistente y efectivamente. En otras palabras, el éxito del sellado dependería mucho de la experiencia final del cirujano en vez de depender de la eficiencia del instrumental.

Se ha encontrado que el intervalo de presión para asegurar un sellado consistente y efectivo está entre aproximadamente 3 kg/cm<sup>2</sup> a aproximadamente 16 kg/cm<sup>2</sup> y, preferiblemente, dentro de un intervalo de trabajo de 7 kg/cm<sup>2</sup> a 13 kg/cm<sup>2</sup>. Fabricar un instrumental que sea capaz de proporcionar una presión de cierre dentro de este intervalo de trabajo se ha mostrado efectivo para sellar arterias, tejidos y otros paquetes vasculares.

Distintos conjuntos de accionamiento mediante la fuerza han sido desarrollados en el pasado para proporcionar las fuerzas de cierre apropiadas para efectuar el sellado de los vasos. Por ejemplo, uno de tales conjuntos de accionamiento ha sido desarrollado por Valleylab In., una división de Tyco Healthcare LP, para usar con un instrumental para sellar y dividir vasos de Valleylab vendido corrientemente bajo la marca registrada LIGASURE ATLAS®. Este conjunto incluye un enlace mecánico de cuatro barras, un resorte y un conjunto de accionamiento que cooperan para  
30 proporcionar y mantener de forma consistente presiones del tejido dentro de los límites de trabajo. El LIGASURE ATLAS® está diseñado actualmente para aplicarse a través de una cánula de 10 mm e incluye un mecanismo de cierre de mordaza bilateral que es activado por interruptor de pie. Un conjunto de gatillo extiende un cuchillo de forma distal para separar el tejido a lo largo del sellado del tejido. Un mecanismo giratorio está asociado con el extremo distal de la empuñadura para permitir que un cirujano haga girar de forma selectiva los miembros de mordaza para facilitar el agarre del tejido. Las Solicitudes norteamericanas de serie aún pendientes n° 10/179.863 y n° 10/116.944 y las Solicitudes de serie n° PCT PCT/US01/01890 y PCT/7201/11340 describen en detalle las características operativas del LIGASURE ATLAS® y distintos métodos relacionados con él.

Los documentos US 2003/0018331 y WO 02/080793 describen unos fórceps conocidos para el sellado de vasos.

Sería deseable desarrollar un instrumental de sellado de vasos endoscópico más sencillo, más pequeño, que puede ser utilizado con una cánula de 5 mm. Sería también deseable proporcionar un método de fabricación del instrumental de sellado de vasos de un modo simple y efectivo. Además, sería ventajoso proporcionar un método de fabricación del conjunto de mordaza del instrumental de un modo efectivo de tal manera que la placa de sellado, el recalcado del  
50 alambre, el alambre conductor y el miembro de mordaza rígido son ensamblados y alineados de una manera simple, consistente y eficaz en tiempo para facilitar el proceso de fabricación.

Otros aspectos del instrumental incluirían un conjunto de accionamiento más simple y mecánicamente más ventajoso para facilitar el agarre y la manipulación de vasos y tejidos. Además, sería deseable fabricar un instrumental que incluya un interruptor de mano y un mecanismo de cierre de mordaza unilateral. Además, sería ventajoso proporcionar un instrumental de sellado de vasos que divida de modo efectivo, fiable y exacto el tejido a través del sellado del tejido.

### Sumario

La presente exposición se refiere generalmente a un fórceps bipolar para sellar y dividir tejido que está diseñado preferiblemente para ser utilizado con un trocar o cánula de 5 mm e incluye un alojamiento y un árbol fijado al extremo distal del alojamiento. El árbol incluye un primer y segundo miembros de mordaza unidos al extremo distal del mismo que son móviles relativamente entre sí desde una primera posición en la que están separados a una segunda  
65 posición para agarrar el tejido. Al menos uno de los miembros de mordaza incluye un canal de cuchilla dispuesto sustancialmente a lo largo de su longitud. El canal de cuchilla tiene una profundidad, una anchura y una relación de aspecto que está definida como la profundidad del canal de cuchilla dividida por la anchura del canal de cuchilla.

## ES 2 329 571 T3

Más particularmente, la presente exposición se refiere a un método para fabricar un miembro de mordaza para utilizar con un conjunto de mordaza e incluye las operaciones de: proporcionar una base de mordaza, una placa eléctricamente conductora y un alambre aislado para conducir un primer potencial eléctrico; y moldear un primer plástico sobre una superficie de la base de mordaza de tal modo que el plástico forma un dato para recibir la placa eléctricamente conductora y forma una ranura alargada en ella para recibir el alambre aislado a través del mismo.

El método incluye también las operaciones de: aplicar un extremo de un conductor del alambre con la placa eléctricamente conductora de tal modo que el primer potencial eléctrico es conducido a la placa eléctricamente conductora; alinear la placa eléctricamente conductora en lo alto de la base de la mordaza y dentro del dato de plástico de tal modo que el alambre aislado se alinea dentro de la ranura alargada; y moldear un segundo plástico para asegurar la placa eléctricamente conductora y el alambre aislado en la parte alta de la base de la mordaza.

Preferiblemente, el primer plástico y el segundo plástico son el mismo material, incluyen el mismo material o son de la misma clase de materiales plásticos. Ventajosamente, al menos una de las primera y segunda operaciones de moldeo incluye un proceso de sobremoldeo o un proceso de moldeo por inyección. Como puede apreciarse en la presente exposición, sobremoldear todas las partes del miembro de mordaza en un único conjunto de mordaza proporciona una estructura más rígida y elimina las otras operaciones de ensamblaje tales como encolado, ensamblaje por fijación por salto elástico, ensamblaje de aplicación por presión, etc. Además, incorporar un proceso de sobremoldeo de dos inyecciones permite un posicionamiento más preciso de la placa eléctricamente conductora y un así llamado "comportamiento de cierre" mejor del molde plástico.

En una realización de acuerdo con la presente exposición, el alambre aislado es recalcado sobre la placa eléctricamente conductora. Alternativamente, el alambre aislado puede ser soldado sobre la placa eléctricamente conductora o fijado de cualquier otra manera conocida en la técnica.

Otro método de acuerdo con la presente exposición y que forma el sujeto o asunto reivindicado incluye la operación de proporcionar un primer miembro de mordaza y un segundo miembro de mordaza. El primer miembro de mordaza incluye una primera base de mordaza, una primera placa eléctricamente conductora y un alambre aislado para conducir un primer potencial eléctrico. El segundo miembro de mordaza incluye una segunda base de mordaza y una segunda placa eléctricamente conductora y el segundo miembro de mordaza está conectado con una fuente de energía electroquirúrgica que tiene un segundo potencial. El método incluye también las operaciones de:

moldear un primer plástico sobre una superficie de la primera base de mordaza de tal modo que el plástico forma un dato para recibir la primera placa eléctricamente conductora y forma una ranura alargada en ella para recibir el alambre aislado a través del mismo;

aplicar un extremo del conductor del alambre del primer miembro de mordaza con la primera placa eléctricamente conductora de tal modo que el primer potencial eléctrico es conducido a la placa eléctricamente conductora;

alinear la primera placa eléctricamente conductora en la parte alta de la primera base de mordaza dentro del dato de plástico de tal modo que el alambre aislado se alinee dentro de la ranura alargada;

moldear un segundo plástico para asegurar la primera placa eléctricamente conductora y el alambre aislado en la parte alta de la primera base de mordaza;

asegurar la segunda placa eléctricamente conductora en la parte alta de la segunda base de mordaza; y

aplicar el primer miembro de mordaza con el segundo miembro de mordaza de tal manera que la primera y segunda placas eléctricamente conductoras estén enfrentadas entre sí y el primer miembro de mordaza sea pivotable con respecto al segundo miembro de mordaza.

Ventajosamente, el conjunto de mordaza es un conjunto de mordaza unilateral, es decir, el primer miembro de mordaza es móvil con relación al segundo miembro de mordaza y el segundo miembro de mordaza está sustancialmente fijo. Una realización de los fórceps incluye también un conjunto giratorio para hacer girar los miembros de mordaza alrededor de un eje longitudinal definido a través del árbol de los fórceps. Un conjunto de cuchillo está preferiblemente incluido en el segundo miembro de mordaza que tiene una barra de cuchillo alargada para soportar un cuchillo con un borde de corte anterior. La barra de cuchillo alargada es móvil de forma selectiva dentro del canal de cuchilla para cortar tejido al producirse el movimiento distal del mismo.

Un conjunto de accionamiento está incluido para facilitar el accionamiento de los miembros de mordaza para asegurar que se mantiene una fuerza de cierre dentro de un intervalo de trabajo de aproximadamente 3 kg/cm<sup>2</sup> a aproximadamente 16 kg/cm<sup>2</sup>. Al menos uno de los miembros de mordaza puede incluir una serie de miembros de tope dispuestos en él para regular la distancia entre los miembros de mordaza (es decir, crear un intersticio entre los dos miembros de mordaza opuestos) durante el proceso de sellado.

## ES 2 329 571 T3

### Breve descripción de los dibujos

Distintas realizaciones del instrumental objeto están descritas aquí con referencia a los dibujos en los que:

- 5 La fig. 1 es una vista en perspectiva, izquierda de unos fórceps bipolares endoscópicos que muestran un alojamiento, un árbol y un conjunto efector de extremo de acuerdo con la presente exposición;
- La fig. 2 es una vista superior de los fórceps de la fig. 1;
- 10 La fig. 3 es una vista lateral, izquierda de los fórceps de la fig. 1;
- La fig. 4 es una vista en perspectiva, izquierda de los fórceps de la fig. 1 que muestran la rotación del conjunto efector de extremo alrededor de un eje longitudinal "A";
- 15 La fig. 5 es una vista frontal de los fórceps de la fig. 1;
- La fig. 6 es una vista agrandada del área de detalle indicada de la fig. 5 que muestra una vista mejorada del conjunto efector de extremo que detalla un par de miembros de mordaza opuestos;
- 20 La fig. 7 es una vista en perspectiva posterior, agrandada del alojamiento;
- La fig. 8 es una vista en perspectiva izquierda, agrandada del conjunto efector de extremo con los miembros de mordaza mostrados en configuración abierta;
- 25 La fig. 9 es una vista lateral, agrandada del conjunto efector de extremo;
- La fig. 10 es una vista en perspectiva, agrandada del lado inferior del miembro de mordaza superior del conjunto efector de extremo;
- 30 La fig. 11 es una vista en perspectiva rota, agrandada que muestra el conjunto efector de extremo y que destaca un mecanismo de cierre a modo de leva que coopera con un manguito de tracción con movimiento de vaivén para mover los miembros de mordaza relativamente entre sí;
- La fig. 12 es una vista en perspectiva completa del conjunto efector de extremo de la fig. 11;
- 35 La fig. 13 es una vista en perspectiva, agrandada del alojamiento y los componentes de trabajo internos del mismo;
- La fig. 14 es una vista en perspectiva, superior del alojamiento de la fig. 13 con partes separadas;
- 40 La fig. 15 es una vista en perspectiva, izquierda de un conjunto giratorio, conjunto de accionamiento, conjunto de cuchillo y miembro de mordaza inferior de acuerdo con la presente exposición;
- La fig. 16 es una vista en perspectiva, posterior del conjunto giratorio, conjunto de accionamiento y conjunto de cuchillo;
- 45 La fig. 17 es una vista en perspectiva, superior, agrandada del conjunto efector de extremo con partes separadas;
- La fig. 18 es una vista en perspectiva, agrandada del conjunto de cuchillo;
- 50 La fig. 19 es una vista en perspectiva, agrandada del conjunto giratorio;
- La fig. 20 es una vista en perspectiva, agrandada del conjunto de accionamiento;
- La fig. 21 es una vista en perspectiva, agrandada del conjunto de cuchillo con partes separadas;
- 55 La fig. 22 es una vista agrandada del área de detalle indicada de la fig. 21;
- La fig. 23 es una vista en perspectiva muy agrandada de un extremo distal del conjunto de cuchillo;
- 60 La fig. 24 es una vista en perspectiva muy agrandada de un accionamiento de cuchillo del conjunto de cuchillo;
- La fig. 25 es una vista en perspectiva, agrandada del conjunto giratorio y del miembro de mordaza inferior con partes separadas;
- 65 La fig. 26 es una sección transversal del área en detalle indicada en la fig. 25;
- La fig. 27 es una vista en perspectiva muy agrandada del miembro de mordaza inferior;

## ES 2 329 571 T3

La fig. 28 es una vista en perspectiva, agrandada del conjunto de accionamiento;

La fig. 29 es una vista en perspectiva, agrandada del conjunto de accionamiento de la fig. 28 con partes separadas;

5 La fig. 30 es una vista lateral, interna del alojamiento que muestra los componentes de trabajo interiores del mismo;

La fig. 31 es una sección transversal del alojamiento con el efector de extremo mostrado en configuración abierta y que muestra el encaminamiento eléctrico interno de un cable electro quirúrgico y conductores eléctricos;

10 La fig. 32 es una vista muy agrandada del área de detalle indicada de la fig. 31;

La fig. 33 es una vista muy agrandada del área de detalle indicada de la fig. 31;

15 La fig. 34 es una sección transversal, muy agrandada del árbol tomada a lo largo de la línea 34-34;

La fig. 35 es una sección transversal, lateral del árbol y del conjunto efector de extremo;

20 La fig. 36 es una vista en perspectiva que muestra los fórceps de la presente exposición que son utilizados con una cánula de 5 mm;

La fig. 37 es una sección transversal, lateral del alojamiento que muestra los componentes móviles del conjunto de accionamiento durante el accionamiento;

25 La fig. 38 es una vista en perspectiva, muy agrandada de un mecanismo de bloqueo de empuñadura para usar con el conjunto de accionamiento;

La fig. 39 es una vista muy agrandada del área de detalle indicada en la fig. 37;

30 La fig. 40 es una vista muy agrandada del área de detalle indicada en la fig. 37;

La fig. 41 es una vista en perspectiva, posterior, agrandada de los efectores de extremo que muestran el agarre del tejido;

35 La fig. 42 es una vista agrandada de un sellado de tejido;

La fig. 43 es una sección transversal, lateral de un sellado de tejido;

40 La fig. 44 es una sección transversal del alojamiento con la empuñadura en una configuración bloqueada y que muestra los componentes móviles del conjunto de cuchillo durante la activación;

La fig. 45 es una vista agrandada del área en detalle indicada en la fig. 44;

45 La fig. 46 es una sección transversal, lateral de un sellado de tejido después de la separación por el conjunto de cuchillo;

La fig. 47 es una sección transversal, lateral del alojamiento que muestra la liberación del conjunto de cuchillo y la liberación del conjunto de accionamiento para abrir los miembros de mordaza y liberar el tejido;

50 La fig. 48 es una vista muy agrandada del área de detalle indicada en la fig. 47;

La fig. 49 es una vista muy agrandada del área de detalle indicada en la fig. 47;

55 La fig. 50 es un diagrama esquemático muy agrandado de un canal de cuchilla superior del miembro de mordaza móvil que muestra una configuración preferida para facilitar la separación del tejido;

La fig. 51 es una sección transversal de extremidad muy agrandada que muestra el cuchillo que está soportado por una barra de cuchillo que se desplaza dentro de un canal de cuchilla inferior dispuesto en el miembro de mordaza fijo;

60 La fig. 52 es una vista esquemática muy agrandada de un cuchillo que está cargado elásticamente para expandirse completamente dentro del canal de cuchilla al producirse la oscilación del conjunto de cuchillo;

La fig. 53 es una vista en perspectiva, agrandada con partes separadas que muestra una placa de sellado, un alambre conductor y una base de mordaza del miembro de mordaza móvil antes de ensamblar;

65 La fig. 54 es una vista en perspectiva, agrandada del alambre conductor de la fig. 52 aplicado en comunicación eléctrica con la placa de sellado;

## ES 2 329 571 T3

La fig. 55 es una vista en perspectiva, agrandada de un primer molde en la parte alta de la base de mordaza del miembro de mordaza móvil;

La fig. 56 es una vista en perspectiva inferior, agrandada de la placa de sellado y el alambre conductor que están alineados dentro del primer molde;

La fig. 57 es una vista en perspectiva superior, agrandada de un lado superior de la base de mordaza que muestra un segundo molde para asegurar la placa de sellado y el alambre conductor a la base de la mordaza; y

La fig. 58 es una vista en perspectiva superior, agrandada de una placa de sellado mostrada asegurada en la parte alta de la base de la mordaza.

### Descripción detallada

Con referencia ahora a las figs. 1-3, en ellas se muestra una realización de unos fórceps bipolares endoscópicos 10 para utilizar con distintos procedimientos quirúrgicos y que incluye generalmente un alojamiento 20, un conjunto de empuñadura 30, un conjunto giratorio 80, un conjunto de gatillo 70 y un conjunto efector de extremo 100 que cooperan mutuamente para detectar, sellar y dividir vasos tubulares y tejido vascular 420 (fig. 36). Aunque la mayoría de los dibujos de las figuras representan unos fórceps bipolares 10 para utilizar en conexión con procedimientos quirúrgicos endoscópicos, la presente exposición puede ser usada para procedimientos quirúrgicos abiertos más tradicionales. Para estos propósitos, los fórceps 10 son descritos en términos de un instrumental endoscópico, sin embargo, se ha considerado que una versión abierta de los fórceps puede incluir también los mismos o similares componentes y características funcionales como se describe a continuación.

Los fórceps 10 incluyen un árbol 12 que tiene un extremo distal 16 dimensionado para aplicarse mecánicamente al conjunto efector de extremo 100 y un extremo proximal 14 que se aplica mecánicamente al alojamiento 20. Se han descrito detalles de cómo el árbol 12 se conecta al efector de extremo en más detalle después con referencia a la fig. 25. El extremo proximal 14 del árbol 12 es recibido dentro del alojamiento 20 y las conexiones relativas a ello están descritas en detalle después con referencia a las figs. 13 y 14. En los dibujos y en las descripciones que siguen, el término “proximal” como es tradicional, se referirá al extremo de los fórceps 10 que está más cerca del usuario, mientras que el término “distal” se referirá al extremo que está más alejado del usuario.

Como se ve del mejor modo en la fig. 1, los fórceps 10 incluyen también un cable electroquirúrgico 310 que conecta los fórceps 10 a una fuente de energía electroquirúrgica, por ejemplo, un generador (no mostrado). Preferiblemente, generadores tales como los vendidos por Valleylab - una división de Tyco Healthcare LP, ubicados en Boulder Colorado son usados como una fuente de energía electroquirúrgica, por ejemplo, Generador Electroquirúrgico FORCE EZ™, Generador Electroquirúrgico FORCE FX™, Generador FORCE IC™, FORCE 2™, SurgiStat™ II. Uno de tales sistemas está descrito en la patente norteamericana de cesionaria común N° 6.033.399 titulada “Generador electroquirúrgico con control de energía adaptativo”. Se han descrito otros sistemas en la patente norteamericana de cesionaria común N° 6.187.003 titulada “Instrumental electroquirúrgico bipolar para sellar vasos”.

Preferiblemente, el generador incluye distintas características de seguridad y rendimiento incluyendo salida aislada, activación independiente de accesorios. Preferiblemente, el generador electroquirúrgico incluye características de tecnología Valleylab's Instant Response™ que proporcionan un sistema de realimentación avanzado para detectar cambios en el tejido 200 veces por segundo y ajustar la tensión y la corriente para mantener la potencia apropiada. La tecnología de Instant Response™ se cree que proporciona uno o más de los siguientes beneficios al procedimiento quirúrgico:

- Efecto clínico consistente a través de todos los tipos de tejidos;
- Dispersión térmica y riesgo de daño colateral del tejido reducidos;
- Menos necesidad de “encender el generador”; y
- Diseñado para el entorno mínimamente invasivo.

El cable 310 está dividido internamente en el conductor de cable 310a, 310b y 310c que transmiten cada uno energía electroquirúrgica a través de sus trayectos de alimentación respectivos a través de los fórceps 10 al conjunto efector de extremo 100 como se explica con más detalle a continuación con respecto a las figs. 14 y 30.

El conjunto de empuñadura 30 incluye una empuñadura fija 50 y una empuñadura móvil 40. La empuñadura fija 50 está asociada integralmente con el alojamiento 20 y la empuñadura 40 el móvil con relación a la empuñadura fija 50 como se ha explicado en más detalle a continuación con respecto al funcionamiento de los fórceps 10. El conjunto giratorio 80 está asociado de modo preferible integralmente con el alojamiento 20 y es giratorio aproximadamente en 180° en cualquier dirección alrededor de un eje longitudinal “A” (véase fig. 4). Detalles del conjunto giratorio 80 están descritos en más detalle con respecto a las figs. 13, 14, 15 y 16.

## ES 2 329 571 T3

Como se ve del mejor modo en las figs. 2, 13 y 14, el alojamiento 20 está formado de dos (2) mitades de alojamiento 20a y 20b cada una de las cuales incluye una pluralidad de acoplamientos 27a-27f que están dimensionados para alinearse y aplicarse mecánicamente entre sí para formar el alojamiento 20 y encerrar los componentes de trabajo internos de los fórceps 10. Como puede apreciarse, la empuñadura fija 50 que, como se ha mencionado antes, está asociada de forma enteriza con el alojamiento 20, toma forma al ensamblar las mitades 20a y 20b del alojamiento.

Se contempla que una pluralidad de enlaces adicionales (no mostrados) pueden estar dispuestos en distintos puntos alrededor de la periferia de las mitades del alojamiento 20a y 20b con propósitos de soldadura ultrasónica, por ejemplo, puntos de dirección/desviación de energía. Se ha considerado también que las mitades del alojamiento 20a y 20b (así como los otros componentes descritos después) puedan ser ensamblados juntos de cualquier manera conocida en la técnica. Por ejemplo, los pasadores de alineación, los acoplamientos a modo de salto elástico, los acoplamientos de lengüeta y ranura, las etiquetas de bloqueo, los puertos adhesivos, etc. pueden también ser utilizados solos o en combinación con propósitos de ensamblaje.

El conjunto giratorio 80 incluye dos mitades 82a y 82b que, cuando están ensambladas, forman el conjunto giratorio 80 que, a su vez, aloja el conjunto de accionamiento 150 y el conjunto de cuchilla 140 (véanse figs. 13, 14 y 25). La mitad 80a incluye una serie de retenes/pestañas 375a, 375b, 375c y 375d (fig. 25) que están dimensionados para aplicarse a un par de zócalos o bases correspondientes u otros acoplamientos mecánicos (no mostrados) dispuestos dentro de la mitad giratoria 80a. La empuñadura móvil 40 y el conjunto de gatillo 70 son preferiblemente de construcción unitaria y son conectados de forma operativa al alojamiento 20 y a la empuñadura fija 50 durante el proceso de ensamblaje.

Como se ha mencionado antes, el conjunto efector de extremo 100 está unido al extremo distal 14 del árbol 12 e incluye un par de miembros de mordaza opuestos 110 y 120. La empuñadura fija 40 del conjunto de empuñadura 30 está conectada por último a un conjunto de accionamiento 150 que, juntos, cooperan mecánicamente para impartir el movimiento de los miembros de mordaza 110 y 120 desde una posición abierta en la que los miembros de mordaza 110 y 120 están dispuestos en relación espaciada relativamente entre sí, a una posición de sujeción o cerrada en la que los miembros de mordaza 110 y 120 cooperan para agarrar tejido 420 (fig. 36) entre ellos.

Se ha previsto que los fórceps 10 puedan estar diseñados de tal manera que sean total o parcialmente desechables dependiendo de un propósito particular o para conseguir un resultado particular. Por ejemplo, el conjunto efector de extremo 100 puede ser aplicable de forma selectiva y liberable con el extremo distal 16 del árbol 12 y/o el extremo proximal 14 del árbol 12 puede ser aplicable de forma selectiva y liberable con el alojamiento 20 y el conjunto de empuñadura 30. En cualquiera de estos dos casos, los fórceps 10 serían considerados “parcialmente desechables” o “sustituible”, es decir, un conjunto efector de extremo 100 (o conjunto efector de extremo 100 y árbol 12) nuevo o diferente reemplaza selectivamente al viejo conjunto efector de extremo 100 cuando es necesario. Como puede apreciarse, las conexiones eléctricas descritas actualmente tendrían que ser alteradas para modificar el instrumental para un fórceps sustituible.

Volviendo ahora a las características más detalladas de la presente exposición como se ha descrito con respecto a las figs. 1-14, la empuñadura móvil 40 incluye un bucle de dedo 41 que tiene una abertura 42 definida a su través que permite a un usuario agarrar y mover la empuñadura 40 con relación a la empuñadura fija 50. La empuñadura 40 incluye también un elemento de agarre 43 mejorado ergonómicamente dispuesto a lo largo del borde periférico interior de la abertura 42 que está diseñado para facilitar el agarre de la empuñadura móvil 40 durante la activación. Se ha previsto que el elemento de agarre 43 puede incluir una o más protuberancias, curvas y/o nervios para mejorar el agarre. Como puede verse mejor en la fig. 14, la empuñadura móvil 40 es móvil de forma selectiva alrededor de un par de pasadores de pivotamiento 29a y 29b desde una primera posición relativa a la empuñadura fija 50 a una segunda posición en proximidad más estrecha a la empuñadura fija 50 que, como se ha explicado posteriormente, imparte el movimiento de los miembros de mordaza 110 y 120 relativamente entre sí. La empuñadura móvil incluye una horquilla 45 que forma un par de pestañas superiores 45a y 45b cada una de las cuales tiene una abertura 49a y 49b, respectivamente, en un extremo superior de la misma para recibir los pasadores o espigas de pivotamiento 29a y 29b a su través y que monta el extremo superior de la empuñadura 40 en el alojamiento 20. A su vez, cada pasador 29a y 29b se monta en una mitad de alojamiento 20a y 20b respectiva.

Cada pestaña superior 45a y 45b incluye también una pestaña de accionamiento por la fuerza o pestaña de accionamiento 47a y 47b, respectivamente, que están alineadas a lo largo del eje longitudinal “A” y que hace tope con el conjunto de accionamiento 150 de tal manera que el movimiento de pivotamiento de la empuñadura 40 fuerza la pestaña de accionamiento contra el conjunto de accionamiento 150 que, a su vez, cierra los miembros de mordaza 110 y 120. Para estos propósitos, 47a y 47b que actúan de forma simultánea sobre el conjunto de accionamiento denominados como “pestaña de accionamiento 47”. Una exposición más detallada de los componentes que cooperan entre ellos del conjunto de empuñadura 30 y del conjunto de accionamiento 150 está descrita a continuación.

Como se ve del mejor modo en la fig. 14, el extremo inferior de la empuñadura móvil 40 incluye una pestaña 90 que está montada de forma preferible en la empuñadura móvil 40 por los pasadores 94a y 94b que se aplican a un par correspondiente de aberturas 91a y 91b previstas dentro de la parte inferior de la empuñadura 40 y aberturas 97a y 97b previstas dentro de la pestaña 90, respectivamente. Otros métodos de aplicación son considerados también, bloqueo por salto elástico, apéndice elástico, etc. La pestaña 90 incluye también un extremo distal 95 en forma de t que se desplaza dentro de un canal predefinido 51 dispuesto dentro de la empuñadura fija 50 para bloquear la empuñadura

## ES 2 329 571 T3

móvil 40 con relación a la empuñadura fija 50. Se han explicado más adelante características adicionales con respecto al extremo 95 en forma de t en la descripción detallada de las características operativas de los fórceps 10.

5 La empuñadura móvil 40 está diseñada para proporcionar una ventaja mecánica distinta sobre los conjuntos de empuñadura tradicionales debido a la posición única de los pasadores de pivotamiento 29a y 29b (es decir, punto de pivotamiento) con relación al eje longitudinal "A" del árbol 12 y la disposición de la pestaña de accionamiento 47 a lo largo del eje longitudinal "A". En otras palabras, se ha previsto que posicionando los pasadores de pivotamiento 29a y 29b por encima de la pestaña de accionamiento 47, el usuario obtiene una ventaja mecánica a modo de palanca para accionar los miembros de mordaza 110 y 120 que permiten al usuario cerrar los miembros de mordaza 110 y 10 120 con una fuerza menor mientras se generan aún las fuerzas necesarias requeridas para efectuar un sellado de tejido apropiado y efectivo. Se ha previsto también que el diseño unilateral del conjunto efector de extremo 100 aumentará también la ventaja mecánica como se ha explicado con más detalle a continuación.

15 Como se muestra de la mejor manera en las figs. 6-12, el conjunto efector de extremo 100 incluye miembros de mordaza opuestos 110 y 120 que cooperan para agarrar de forma efectiva el tejido 420 con el propósito de sellado. El conjunto efector de extremo 100 está diseñado como un conjunto unilateral, es decir, el miembro de mordaza 120 está fijo con relación al árbol 12 y el miembro de mordaza 110 pivota alrededor de un pasador de pivotamiento 103 para agarrar el tejido 420.

20 Más particularmente, el conjunto efector de extremo 100 unilateral incluye un miembro de mordaza 120 estacionario o fijo montado en relación fija al árbol 12 y el miembro de mordaza pivotante 110 montado alrededor de un pasador de pivotamiento 103 unido al miembro de mordaza estacionario 120. Un manguito 60 con movimiento de vaivén está dispuesto de modo deslizante dentro del árbol 12 y es operable de forma remota por el conjunto de accionamiento 150. 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 prevista dentro del manguito 60 con movimiento de vaivén (fig. 12). El miembro de mordaza pivotante 110 es accionado haciendo el manguito 60 axialmente dentro del árbol 12 de tal manera que un extremo distal 63 de la abertura 62 haga tope contra el retén 117 en el miembro de mordaza pivotante 110 (véanse figs. 11 y 12). Al estirar del manguito 60 en sentido proximal se cierran los miembros de mordaza 110 y 120 alrededor del tejido 420 agarrado entre ellos y al empujar el manguito 60 en sentido distal se abren los miembros de mordaza 110 y 120 con propósitos de agarre.

30 Como se ilustrado del mejor modo en las figs. 8 y 10, un canal de cuchilla 115a y 115b corre a través del centro de los miembros de mordaza 110 y 120, respectivamente, de tal modo que una hoja 185 del conjunto de cuchilla 140 puede cortar el tejido 420 agarrado 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 puede ser hecha avanzar solamente a través del tejido 420 cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están cerrados, impidiendo así la activación accidental o prematura de la hoja 185 a través del tejido 420. Puesto simplemente, el canal de cuchilla 115 (hecho de los canales mitad 115a y 115b) es bloqueado cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están abiertos y alineado para activación distal cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están cerrados (véanse figs. 35 y 39). Se ha previsto también que el conjunto efector de extremidad unilateral 100 puede estar estructurado de tal modo que la energía eléctrica puede ser encaminada a través del manguito 60 en el punto de contacto de la protuberancia 117 con el manguito 60 o usando un "cepillo" o palanca (no mostrado) para hacer contacto con la parte posterior del miembro de mordaza móvil 110 cuando el miembro de mordaza 110 se cierra. En este caso, la energía eléctrica sería encaminada a través de la protuberancia 117 al miembro de mordaza estacionario 120. Alternativamente, el conductor de cable 311 puede ser encaminado para excitar el miembro de mordaza estacionario 120 y el otro potencial eléctrico puede ser conducido a través del manguito 60 y transferido al miembro de mordaza pivotante 110 que establece continuidad eléctrica a la retracción del manguito 60. Se ha previsto que esta realización particular considerada proporcionará al menos dos características de seguridad importantes: 1) la hoja 185 no puede extenderse mientras los miembros de mordaza 110 y 120 están abiertos; y 2) la continuidad eléctrica a los miembros de mordaza 110 y 120 es hecha solamente cuando los miembros de mordaza están cerrados. Los fórceps 10 ilustrados solamente incluyen el nuevo canal de cuchilla 115.

55 Como se muestra del mejor modo en la fig. 8, el miembro de mordazas 110 incluye también un alojamiento 116 de mordaza que tiene un sustrato aislante o aislador 114 y una superficie 112 eléctricamente conductora. El aislador 114 está dimensionado preferiblemente para aplicarse de modo seguro a la superficie 112 de sellado eléctricamente conductora. Esto puede conseguirse por estampación, por sobremoldeo, sobremoldeando una placa de sellado eléctricamente conductora estampada y/o sobremoldeando una placa de sellado moldeada por inyección metálica. Por ejemplo y como se ha mostrado en la fig. 17, la placa 112 de sellado eléctricamente conductora incluye una serie de pestañas que se extienden hacia arriba 111a y 111b que están diseñadas para aplicarse de modo correspondiente al aislador 114. El aislador 114 incluye un acoplamiento 107 a modo de zapata dispuesto en un extremo distal del mismo que está dimensionado para aplicarse a la periferia exterior 116a del alojamiento 116 de una manera de ajuste y por deslizamiento. El acoplamiento 107 a modo de zapata puede también ser sobremoldeado alrededor de la periferia exterior de la mordaza 110 durante una operación de fabricación. Se ha previsto que el conductor 311 termina dentro de un acoplamiento 107 a modo de zapata en el punto en el que el conductor 311 se conecta eléctricamente a la placa de sellado 112 (no mostrada). El miembro de mordaza móvil 110 incluye también un canal de alambre 113 que está diseñado para guiar el conductor de cable 311 en continuidad eléctrica con la placa de sellado 112 como se ha descrito en más detalle a continuación.

## ES 2 329 571 T3

Todas estas técnicas de fabricación producen el miembro de mordaza 110 que tiene una superficie 112 eléctricamente conductora que está sustancialmente rodeada por un sustrato aislante 114. El aislador 114, la superficie de sellado 112 eléctricamente conductora y el alojamiento 116 exterior de mordaza no conductor están dimensionados preferiblemente para limitar y/o reducir muchos de los efectos indeseables conocidos relacionados con el sellado de tejidos, por ejemplo, combustión súbita, dispersión térmica y disipación de corriente perdida. Alternativamente, se ha considerado también que los miembros de mordaza 110 y 120 pueden ser fabricados a partir de un material similar a la cerámica y la superficie o superficies 112 eléctricamente conductoras están revestidas sobre los miembros de mordaza 110 y 120 similares a la cerámica.

El miembro 110 de mordaza incluye una pestaña 118 de pivotamiento que incluye la protuberancia 117. La protuberancia 117 se extiende desde la pestaña de pivotamiento 118 e incluye una superficie interior 111 de forma arqueada dimensionada para aplicarse de modo correspondiente a la abertura 62 del manguito 60 a su retracción. La pestaña de pivotamiento 118 incluye también una ranura de pasador 119 que está dimensionada para aplicarse al pasador de pivotamiento 103 para permitir que el miembro de mordaza 110 gire con relación al miembro 120 de mordaza a la retracción del manguito 60 con movimiento de vaivén. Como se ha explicado en más detalle a continuación, el pasador de pivotamiento 103 se desplaza también en el miembro de mordaza estacionario 120 a través de un par de aberturas 101a y 101b previstas dentro de una parte proximal del miembro de mordaza 120.

Se ha considerado que la superficie de sellado 112 eléctricamente conductora puede también incluir un borde periférico exterior que tiene un radio previamente definido y el aislador 114 encuentra a la superficie de sellado 112 eléctricamente conductora a lo largo de un borde adjunto de la superficie de sellado 112 en una posición generalmente tangencial. Preferiblemente, en el acoplamiento, la superficie 112 eléctricamente conductora está realizada con relación al aislador 114. Estas y otras realizaciones previstas están descritas en la solicitud aún pendiente, de cesionaria común de nº de serie PCT/US01/11412 titulada "Instrumento electro quirúrgico que reduce el daño colateral al tejido adyacente" por Jhonson y col., y la solicitud aún pendiente, de cesionaria común nº de serie PCT/US01/11411 titulada "Instrumento electroquirúrgico que está diseñado para reducir la incidencia de la combustión súbita" por Jhonson y col.

Preferiblemente, la superficie 112 eléctricamente conductora, y el aislador 114, cuando están ensamblados, forman una ranura 115 orientada longitudinalmente definida a su través para el movimiento en vaivén de la hoja 185 de la cuchilla. Se ha considerado que el canal 115a de cuchilla coopera con un canal 115b de cuchilla correspondiente definido en el miembro de mordaza estacionario 120 para facilitar la extensión longitudinal de la hoja 185 de la cuchilla a lo largo de un plano de corte preferido para separar efectiva y exactamente el tejido 420 a lo largo del sellado 450 del tejido formado (véanse figs. 42 y 46).

El miembro de mordaza 120 incluye elementos similares al miembro de mordaza 110 tal como el alojamiento 126 de mordaza que tiene un aislador 124 y una superficie de sellado 122 eléctricamente conductora que está dimensionada para aplicarse de modo seguro al aislador 124. De modo similar, la superficie 122 eléctricamente conductora y el aislador 124 cuando están ensamblados, incluyen un canal 115a orientado longitudinalmente definido su través para movimiento un vaivén de la hoja 185 de la cuchilla. Como se ha mencionado antes, cuando los miembros de mordaza 110 y 120 son cerrados alrededor del tejido 420, los canales 115a y 115b de cuchilla forma un canal 115 de cuchilla completo para permitir la extensión longitudinal de la cuchilla 185 de una manera distal para cortar tejido 420 a lo largo del sellado 450 del tejido. Se ha previsto también que el canal 115 de la cuchilla puede estar completamente dispuesto en uno de los dos miembros de mordaza, por ejemplo el miembro de mordaza 120, dependiendo de un propósito particular. Se ha previsto que el miembro de mordaza fijo 120 puede ser ensamblado de una manera similar a como se ha descrito antes con respecto al miembro de mordaza 110.

Como se ve del mejor modo en la fig. 8, el miembro de mordaza 120 incluye una serie de miembros de tope 750 preferiblemente dispuestos sobre las superficies enfrentadas interiores de la superficie de sellado 122 eléctricamente conductores para facilitar el agarre y manipulación de tejido y para definir un intersticio "G" (fig. 24) entre miembros de mordaza 110 y 120 opuestos durante el sellado y corte del tejido. Se ha previsto que las series de miembros del tope 750 pueden ser empleadas en uno o ambos miembros de mordazas 110 y 120 dependiendo de un propósito particular o para conseguir un resultado deseado. Una descripción detallada de estos y otros miembros de tope 750 previstos así como distintos procesos de fabricación y ensamblaje para unir y/o fijar los miembros de tope 750 a las superficies de sellado 112, 122 eléctricamente conductoras está descrita en la solicitud pendiente de patente norteamericana de cesionaria común nº de serie PCT/US01/11413 titulada "Sellador y divisor de vasos con miembros de tope no conductores" por Dycus y col.

El miembro de mordaza 120 está diseñado para ser fijado al extremo de un tubo giratorio 160 que es parte del conjunto giratorio 80 de tal modo que la rotación del tubo 160 impartirá una rotación al conjunto de efector de extremo 100 (véanse figs. 25 y 27). El miembro de mordaza 120 incluye un manguito 170 en forma de C que tiene una ranura 177 definida en él que está dimensionada para recibir un pasador 171 de deslizamiento. Más particularmente, el pasador 171 de deslizamiento incluye un carril de deslizamiento 176 que se extiende sustancialmente a toda su longitud que está dimensionado para deslizarse en aplicación de ajuste por fricción dentro de la ranura 177. Un par de placas biseladas 127a y 127b se extienden generalmente de modo radial desde el carril de deslizamiento 176 e incluye un radio que es sustancialmente el mismo radio que el de la periferia exterior del tubo giratorio 160 de tal modo que el árbol 12 puede abarcar cada uno de los mismos al ensamblarse.

Como se explica con más detalle a continuación, 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, la mordaza fija 120 está soldada al tubo giratorio 160 e incluye una pinzas de fusible, una pinza elástica u otra conexión electromecánica que proporciona continuidad eléctrica al miembro de mordaza fijo 120 desde el conductor 310c (véase fig. 32). Como se ha mostrado mejor en las figs. 25 y 26, el tubo giratorio 160 incluye una ranura de guía alargada 167 dispuesta en una parte superior del mismo que está dimensionada para llevar el conductor 311 a lo largo de ella. Las placas biseladas 172a y 172b forman también un canal de alambre 175 que esta dimensionado para guiar el conductor de cable 311 desde el tubo 160 y al miembro de mordaza móvil 110 (véase fig. 8). El conductor 311 lleva un primer potencial eléctrico a la mordaza móvil 110. Como se ha explicado en más detalle a continuación con respecto a las conexiones eléctricas internas de los fórceps, una segunda conexión eléctrica desde el conductor 310c es conducida a través del tubo 160 al miembro de mordaza fijo 120.

Como se muestra en la fig. 25, el extremo distal del tubo 160 tiene generalmente forma de C para incluir dos pestañas 162a y 162b que se extienden hacia arriba que definen una cavidad 165 para recibir el extremo proximal del miembro de mordaza fijo 120 inclusive del manguito 170 en forma de C y el pasador deslizante 171 (véase fig. 27). Preferiblemente, la cavidad 165 del tubo retiene y asegura el miembro de mordaza 120 como mediante ajuste por fricción, sin embargo, el miembro de mordaza 120 puede estar soldado al tubo 160 dependiendo de un propósito particular. El tubo 160 también incluye una cavidad interior 169 definida su través que mueve en vaivén el conjunto de cuchilla 140 al producirse la activación distal del mismo y un carril de guía alargado 163 que guía el conjunto 140 de cuchilla durante la activación distal. Los detalles con respecto al conjunto de cuchilla están explicados con más detalle con respecto a las figs. 21-24. El extremo proximal del tubo 160 incluye una ranura 168 orientada lateralmente que está diseñada para enlazar con el conjunto giratorio 80 como se ha descrito a continuación.

La fig. 25 también muestra el conjunto giratorio 80 que incluye las mitades giratorias 82a y 82b en forma de C que, cuando están ensambladas alrededor del tubo 160, forman un miembro giratorio 82 generalmente circular. Más particularmente, cada mitad giratoria, por ejemplo 82b, incluye una serie de acoplamientos mecánicos 375a, 375b, 375c y 375d que se aplican de modo correspondiente a series correspondientes de acoplamientos mecánicos en la mitad 82a para formar el miembro giratorio 82. La mitad 82b también incluye un apéndice 89b que junto con un apéndice correspondiente 89a dispuesto en la mitad 82a (ilustrado en líneas discontinuas) cooperan para aplicarse correspondientemente a la ranura 168 dispuesta sobre el tubo 160. Como puede apreciarse, esto permite la rotación selectiva del tubo 160 alrededor del eje "A" manipulando el miembro giratorio 82 en la dirección de la flecha "B" (véase fig. 4).

Como se muestra de la mejor manera en la vista despiezada ordenadamente de la fig. 17, los miembros de mordaza 110 y 120 están pivotablemente montados uno con respecto al otro de tal modo que el miembro de mordaza 110 pivota de una manera unilateral desde una primera posición abierta a una segunda posición cerrada para agarrar y manipular el tejido 420. Más particularmente el miembro de mordaza fijo 120 incluye un par de pestañas 125a y 125b proximales que se extienden hacia arriba que definen una cavidad 121 dimensionada para recibir la pestaña 118 del miembro de mordaza móvil 110 en ella. Cada una de las pestañas 125a y 125b incluye una abertura 101a y 101b, respectivamente, definida a su través que asegura el pasador de pivotamiento 103 en lados opuestos del montaje 119 de pivotamiento dispuesto dentro del miembro de mordaza 110. Como se ha explicado en detalle a continuación con respecto al funcionamiento de los miembros de mordaza 110 y 120, el movimiento proximal del tubo 60 se aplica al retén 117 para hacer pivotar el miembro de mordaza 110 a una posición cerrada.

Las figs. 13 y 14 muestran los detalles del alojamiento 20 y las características de los componentes del mismo, en particular, el conjunto de accionamiento 150, el conjunto giratorio 80, el conjunto de cuchilla 140, el conjunto de gatillo 70 y las empuñadura 40 y 50. Más particularmente, la fig. 13 muestra los conjuntos y componentes antes identificados en una forma ensamblada en el alojamiento 20 y la fig. 14 muestra una vista despiezada ordenadamente de cada uno los conjuntos de componentes antes identificados.

Como se muestra del mejor modo en la fig. 14, el alojamiento incluye mitades 20a y 20b que, cuando son hechas coincidir forman el alojamiento 20. Como puede apreciarse, el alojamiento 20, una vez formado, aloja los distintos conjuntos identificados anteriormente que permitirán al usuario manipular, agarrar, sellar y cortar selectivamente el tejido 420 de una manera simple, efectiva y eficiente. Preferiblemente, cada mitad del alojamiento, por ejemplo la mitad 20b, incluye una serie de componentes de acoplamiento mecánico, por ejemplo 27a-27b que se alinean y/o coinciden con una serie correspondiente de acoplamientos mecánicos (no mostrados) para alinear las dos mitades 20a y 20b del alojamiento alrededor de los componentes y conjuntos interiores. Las mitades del alojamiento 20a y 20b son a continuación soldadas sónicamente de modo preferible para asegurar las mitades 20a y 20b del alojamiento una vez ensambladas.

Como se ha mencionado antes, la empuñadura móvil 40 incluye la horquilla 45 que forma pestañas superiores 45a y 45b que pivotan alrededor de pasadores 29a y 29b para estirar del manguito 60 con movimiento de vaivén a lo largo del eje longitudinal "A" y fuerzan mientras tanto la pestaña 47 contra el conjunto de accionamiento 150 que, a su vez, cierra los miembros de mordaza 110 y 120. Como se ha mencionado antes, el extremo inferior de la empuñadura móvil 40 incluye una pestaña 90 que tiene un extremo distal 95 en forma de t que se desplaza dentro de un canal previamente definido 51 dispuesto dentro de la empuñadura fija 50 para bloquear la empuñadura móvil 40 en una orientación previamente ajustada con relación a la empuñadura fija 50. La disposición de las pestañas superiores, 45a y 45b y el punto de pivotamiento de la empuñadura móvil 40 proporcionan una ventaja mecánica distinta sobre los conjuntos de

## ES 2 329 571 T3

empuñadura tradicionales debido a la única posición de los pasadores de pivotamiento 29a y 29b (es decir, punto de pivotamiento) con relación al eje longitudinal "A" de la pestaña de accionamiento 47. En otras palabras, posicionando los pasadores de pivotamiento 29a y 29b por encima de la pestaña de accionamiento 47, el usuario adquiere ventajas mecánicas a modo de palanca para accionar los miembros de mordaza 110 y 120. Esto reduce la cantidad total de fuerza mecánica necesaria para cerrar los miembros de mordaza 110 y 120 para efectuar un sellado de tejido.

La empuñadura 40 incluye también un bucle de dedo 41 que define la abertura 42 que está dimensionado para facilitar el agarre de la empuñadura 40. Preferiblemente, el bucle de dedo 41 incluye una inserción 43 de caucho que mejora la "sensación" ergonómica total del miembro de empuñadura 40. Una pestaña de bloqueo 44 está dispuesta en la periferia exterior del miembro de empuñadura 40 por encima del bucle de dedo 41. La pestaña de bloqueo 44 impide que el conjunto de gatillo 70 dispare cuando el miembro de empuñadura 40 es orientado en una posición no accionada, es decir, los miembros de mordaza 110 y 120 están abiertos. Como puede apreciarse, esto impide el corte accidental o prematuro del tejido 420 antes de la terminación del sellado 450 del tejido.

La empuñadura fija 50 incluye mitades 50a y 50b que, cuando están ensambladas, forman la empuñadura 50. La empuñadura fija 50 incluye un canal 51 definido en ella que está dimensionado para recibir la pestaña 90 de una manera móvil proximal cuando la empuñadura móvil 40 es accionada. El extremo 95 libre en forma de t de la empuñadura 40 está dimensionado para una fácil recepción dentro del canal 51 de la empuñadura 50. Se ha previsto que la pestaña 90 puede estar dimensionada para permitir que un usuario mueva selectiva, progresiva y/o gradualmente los miembros de mordaza 110 y 120 relativamente entre sí desde las posiciones abierta a cerrada. Por ejemplo, se ha considerado también que la pestaña 90 puede incluir un acoplamiento a modo de trinquete que se aplica por bloqueo a la empuñadura móvil 40 y, por ello, a los miembros de mordaza 110 y 120 en posiciones selectivas, progresivas relativamente entre sí dependiendo de un propósito particular. Otros mecanismos pueden también ser empleados para controlar y/o limitar el movimiento de la empuñadura 40 con relación a la empuñadura 50 (y los miembros de mordaza 110 y 120) tal como, por ejemplo, accionador o accionadores hidráulicos, semi-hidráulicos, lineales, mecanismos asistidos por gas y/o sistemas de engranaje.

Como se ilustra del mejor modo en la fig. 13, dos mitades 20a y 20b del alojamiento cuando están ensambladas forman una cavidad interior 52 que define previamente el canal 51 dentro de la empuñadura fija 50 de tal modo que se forman un trayecto de entrada 54 y un trayecto de salida 58 para el movimiento en vaivén del extremo 95 de la pestaña en forma de t en ellos. Cuando están ensamblados dos miembros 57 generalmente de forma triangular (uno dispuesto en cada mitad de la empuñadura 50a y 50b) están posicionados en estrecha proximidad relativamente entre sí para definir un carril o pista 192 entre ellos. Durante el movimiento de la pestaña 90 a largo de los trayectos de entrada y salida 54 y 58, respectivamente, el extremo 95 en forma de t se desplaza a lo largo de la pista 192 entre los dos miembros triangulares 57 de acuerdo con las dimensiones particulares de los miembros 57 conformados triangularmente, que, como puede apreciarse, predeterminan parte del movimiento de pivotamiento completo de la empuñadura 40 con relación a la empuñadura fija 50.

Una vez accionada, la empuñadura 40 se mueve de una manera generalmente en forma de arco hacia la empuñadura fija 50 alrededor de los pasadores de pivotamiento 29a y 29b que fuerzan a la pestaña de accionamiento 47 en sentido proximal contra el conjunto de accionamiento 150 que, a su vez, estira del manguito 60 con movimiento de vaivén en una dirección generalmente proximal para cerrar el miembro de mordaza 110 con relación al miembro de mordaza 120. Además, la rotación proximal de la empuñadura 40 hace que la pestaña de bloqueo 44 libere, es decir, "desbloquee", el conjunto de gatillo 70 para un accionamiento selectivo. Esta característica está mostrada en detalle con referencia a las figs. 33, 37 y 44 y la explicación de la operación del conjunto 70 de cuchilla está dada a continuación.

Las características operativas y los movimientos relativos de los componentes de trabajo internos de los fórceps 10 están mostrados por una representación en línea de trazos en las distintas figuras. Como se ha mencionado antes, cuando los fórceps 10 están ensamblados, un canal 52 previamente definido es formado dentro de la empuñadura fija 50. El canal incluye un trayecto de entrada 51 y un trayecto de salida 58 para el movimiento en vaivén de la pestaña 90 y del extremo 95 en forma de t en ellos. Una vez ensamblados, los dos miembros 57 generalmente de forma triangular son posicionados en estrecha proximidad relativamente entre sí y definen una pista 192 dispuesta entre ellos.

Cuando la empuñadura 40 es apretada y la pestaña 90 es incorporada al canal 51 de la empuñadura fija 50, la pestaña de accionamiento 47, a través de la ventaja mecánica de los puntos de pivotamiento por encima del centro, cargan la pestaña 154 del anillo de accionamiento 159 que, a su vez, comprimen un resorte 67 contra un anillo posterior 156 del conjunto de accionamiento 150 (fig. 40). Como resultado de ello, el anillo posterior 156 mueve en vaivén al manguito 60 en sentido proximal que, a su vez, cierra el miembro de mordaza 110 sobre el miembro de mordaza 120. Se ha previsto que la utilización de un mecanismo de pivotamiento sobre el centro permitirá al usuario comprimir selectivamente el resorte helicoidal 67 en una distancia específica que, a su vez, imparte una carga de estirado específica sobre el manguito 60 con movimiento de vaivén que es convertida en un par rotacional alrededor del pasador 103 de pivotamiento de la mordaza. Como resultado, una fuerza de cierre específica puede ser transmitida a los miembros de mordaza opuestos 110 y 120.

Las figs. 37 y 38 muestran el accionamiento inicial de la empuñadura 40 hacia la empuñadura fija 50 que hace que el extremo libre 95 de la pestaña 90 se mueva generalmente en sentido proximal y hacia arriba a lo largo del trayecto de entrada 51. Durante el movimiento de la pestaña 90 a lo largo de los trayectos de entrada y salida 51 y 58, respectivamente, el extremo 95 en forma de t se desplaza lo largo de la pista 192 entre los dos miembros triangulares

## ES 2 329 571 T3

57. Una vez que la posición deseada para la zona de sellado es determinada y los miembros de mordaza 110 y 120 son posicionados apropiadamente, la empuñadura 40 puede ser comprimida totalmente de tal modo que el extremo 95 en forma de t de la pestaña 90 libere un borde de carril 193 previamente definido situado en la parte alta de los miembros 57 de forma triangular. Una vez que el extremo 95 libera al borde 193, el movimiento de liberación de la empuñadura 40 y la pestaña 90 es dirigido de nuevo a un recipiente de recogida 194 situado en el extremo proximal del miembro triangular 57. Más particularmente, al producirse una ligera reducción en la presión de cierre de la empuñadura 40 contra la empuñadura 50, la empuñadura 40 vuelve ligeramente en sentido distal hacia el trayecto de entrada 51 pero es dirigida de nuevo hacia el trayecto de salida 58. En este punto, la presión de liberación o retorno entre las empuñaduras 40 y 50 que es atribuible y directamente proporcional a la presión de liberación asociada con la compresión del conjunto de accionamiento 150 hace que el extremo 95 de la pestaña 90 se asiente o se bloquee dentro del recipiente de recogida 194. La empuñadura 40 es asegurada ahora en posición dentro de la empuñadura fija 50 que, a su vez, bloquea los miembros de mordaza 110 y 120 en una posición cerrada contra el tejido 420.

Como se ha mencionado antes, los miembros de mordaza 110 y 120 pueden ser abiertos, cerrados y hechos girar para manipular el tejido 420 hasta que se desee el sellado. Esto permite al usuario posicionar y volver a posicionar los fórceps 10 antes de la activación y sellado. Como se ha ilustrado en la fig. 4, el conjunto efector de extremo 100 es giratorio alrededor del eje longitudinal "A" mediante la rotación del conjunto giratorio 80. Como se ha explicado en más detalle a continuación, se ha previsto que el único trayecto de alimentación del conductor de cable 311 a través del conjunto giratorio 80, a lo largo del árbol 12 y, en último lugar al miembro de mordaza 110 permite que el usuario haga girar el conjunto efector de extremo 100 aproximadamente en 180 grados tanto en el sentido de las agujas del reloj como en sentido contrario a las agujas del reloj sin enredarse o causar una tensión indebida sobre el conductor de cable 311. El conductor del cable 310c es soldado o sujetado con pinzas al extremo proximal del tubo 160 y generalmente no es afectado por la rotación de los miembros de mordaza 110 y 120. Como puede apreciarse, esto facilita el agarre y manipulación del tejido 420.

De nuevo, como se ha mostrado del mejor modo en las figs. 13 y 14, el conjunto de gatillo 70 se monta en la parte alta de la empuñadura móvil 40 y coopera con el conjunto de cuchilla 140 para trasladar selectivamente la hoja 185 a través de un sellado 450 del tejido. Más particularmente, el conjunto de gatillo 70 incluye un accionador de dedo 71 y una pestaña 74 en forma de U que se extiende hacia arriba que tiene patas 74a y 74b. Un pasador de pivotamiento 73 monta el conjunto de gatillo 70 entre las mitades 20a y 20b del alojamiento para su rotación selectiva. Un par de apéndices de seguridad 76a y 76b están dispuestos en la parte superior del accionador 71 de dedo y están dimensionados para hacer tope con la pestaña de bloqueo 44 en la empuñadura 40 cuando la empuñadura 40 está dispuesta en una posición no accionada, es decir, los miembros de mordaza 110 y 120 están abiertos.

Como se ha visto de la mejor manera en la fig. 14, las patas 74a y 74b de la pestaña 74 en forma de U incluyen cada una, una ranura respectiva 77a y 77b definida en ella que está dimensionada cada una para recibir un extremo libre de una varilla de accionamiento alargada 75. La varilla de accionamiento 75, a su vez, está dimensionada para asentarse en el centro de una ranura de accionamiento 147 que es parte del conjunto de cuchilla 140 explicado más en detalle a continuación. El conjunto de gatillo 70 está montado en la parte alta del anillo 141 de accionamiento a modo de rosquilla del conjunto de cuchilla 140. La activación en sentido proximal del accionador de dedo 71 hace girar el conjunto de gatillo 70 alrededor del pasador 73 de pivotamiento que, a su vez, fuerza a la varilla de accionamiento 75 en sentido distal, que, como se ha explicado en más detalle a continuación, extiende en último lugar la cuchilla 185 a través del tejido 420. Un resorte 350 carga el conjunto de cuchilla 70 en una posición retraída de tal modo que después de cortar el tejido 420 la cuchilla 185 y el conjunto de cuchilla 70 son automáticamente devueltos a una posición previa al disparo.

Como se ha mencionado antes, la pestaña de bloqueo 44 hace tope con los apéndices 76a y 76b cuando la empuñadura 40 está dispuesta en una posición no accionada. Cuando la empuñadura 40 es accionada y la pestaña 90 es movida en vaivén completamente dentro del canal 51 de la empuñadura fija 50, la pestaña de bloqueo 44 se mueve en sentido proximal permitiendo la activación del conjunto de gatillo 70 (véanse figs. 37 y 44).

El conjunto de accionamiento 150 incluye el manguito 60 con movimiento de vaivén, el alojamiento 158 de accionamiento, el resorte 67, el anillo de accionamiento 159, el tope de accionamiento 155 y el manguito de guía 157 que cooperan todos para formar el conjunto de accionamiento 150. Más particularmente como se ha mostrado mejor en las figs. 28 y 29, el manguito 60 con movimiento de vaivén incluye un extremo distal 65 que como se ha mencionado antes tienen una abertura 62 formada en él para accionar el retén 117 del miembro de mordaza 110. El extremo distal 65 incluye preferiblemente un miembro de soporte 69 a modo de pala para soportar el extremo proximal del miembro de mordaza fijo 120 en él. El extremo proximal 61 del manguito 60 con movimiento de vaivén incluye una ranura 68 definida en él que está dimensionada para soportar deslizadamente el conjunto de cuchilla 70 para el movimiento en vaivén longitudinal del mismo para cortar el tejido 420. La ranura 68 permite también la retracción del manguito 60 con movimiento de vaivén sobre el conjunto de cuchilla 140 durante el cierre del miembro de mordaza 110 con relación al miembro de mordaza 120.

El extremo proximal 61 del manguito 60 con movimiento de vaivén está posicionado dentro de una abertura 151 en el alojamiento de accionamiento 158 para permitir el movimiento en vaivén selectivo del mismo al accionamiento de la empuñadura móvil 40. El resorte 67 es ensamblado en la parte alta del alojamiento de accionamiento 158 entre un tope posterior 156 del alojamiento de accionamiento 158 y un tope anterior 154 del anillo de accionamiento 159 de tal modo que el movimiento del tope anterior 154 comprime el resorte 67 contra el tope posterior 156 que, a su vez, mueve en

## ES 2 329 571 T3

vaivén el manguito de accionamiento 60. Como resultado de ello, los miembros de mordaza 110 y 120 y la empuñadura móvil 40 son cargados por el resorte 67 en una configuración abierta. El tope de accionamiento 155 es posicionado de modo fijo en la parte superior del alojamiento de accionamiento 158 y carga las pestañas superiores 45a y 45b de la empuñadura móvil 40 cuando es accionada de tal modo que la fuerza de accionamiento 47 fuerza al tope 154 del anillo de accionamiento 159 en sentido proximal contra la fuerza del resorte 67. El resorte 67, a su vez, fuerza al tope posterior 156 en sentido proximal para mover en vaivén el manguito 60 (véase fig. 40). Preferiblemente, el conjunto giratorio 80 está situado próximo a la pestaña de accionamiento 47 para facilitar la rotación del conjunto efector de extremidad 100. El manguito de guía 157 coincide con el extremo proximal 61 del manguito 60 con movimiento de vaivén y se fija al alojamiento de accionamiento 158. El conjunto de accionamiento ensamblado 150 está mejor mostrado en la fig. 20.

Como se muestra de la mejor manera en las fig. 18, y 21-24, el conjunto de cuchilla 140 incluye un vástago o varilla alargado 182 que tiene un extremo distal bifurcado que comprende dientes 182a y 182b que cooperan para recibir una barra de cuchilla 184 en ellos. 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 está asegurada a la barra de cuchilla 182 por un pasador 143. Más particularmente, el vástago alargado de cuchilla 182 incluye aberturas 181a y 181b que están dimensionadas para recibir y asegurar la rueda de cuchilla 148 al vástago de cuchilla 182 de tal modo que el movimiento en vaivén longitudinal de la rueda de cuchilla 148, a su vez, mueve el vástago alargado de cuchilla 182 para cortar tejido 420.

La rueda de cuchilla 148 tiene preferiblemente forma de rosquilla e incluye anillos 141a y 141b que definen una ranura de accionamiento 147 diseñada para recibir la barra de accionamiento 175 del conjunto de gatillo 70 de tal modo que el accionamiento proximal del conjunto de gatillo 70 fuerza a la barra de accionamiento 75 y a la rueda de cuchilla 148 en sentido distal. Se ha previsto que la abertura 181a puede ser usada para una configuración del conjunto de gatillo particular 70 y la abertura 181b puede ser usada para una configuración de conjunto de gatillo 70 diferente. Como tal, el pasador 143 está diseñado para unir a través o bien de la abertura 181a o bien de la 181b para montar la rueda de cuchilla 148 (véase fig. 24). La rueda de cuchilla 148 incluye también una serie de pestañas radiales 142a y 142b que están dimensionadas para deslizar a lo largo tanto del canal 163 del tubo 160 como de la ranura 68 del manguito 60 con movimiento de vaivén (véase fig. 15).

Como se ha mencionado antes, el vástago de cuchilla 182 está dimensionado para montar la barra de cuchilla 184 entre dientes 182a y 182b preferiblemente en aplicación de ajuste por fricción. La barra de cuchilla 184 incluye una serie de escalones 186a, 186b y 186c que reducen el perfil de la barra de cuchilla 184 hacia su extremo distal. Los extremos distales de la barra de cuchilla 184 incluyen un soporte de cuchilla 188 que está dimensionado para retener la hoja de cuchilla 185. Se ha considerado que la hoja de cuchilla 185 puede ser soldada a un soporte de cuchilla 188 de cualquier manera conocida en la técnica.

Como se muestra de la mejor manera en la vista despiezada ordenadamente de las figs. 14 y 30-32, los conductores eléctricos 310a, 310b y 310c están alimentados a través del alojamiento 20 por el cable electroquirúrgico 310, más particularmente, el cable electroquirúrgico 310 es alimentado en la parte inferior del alojamiento 20 a través de la empuñadura fija 50. El conductor 310c se extiende directamente desde el cable 310 al conjunto giratorio 80 y conecta (mediante un clip fundido o una pinza elástica o similar) al 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 al interruptor manual o al interruptor de palanca 200 a modo de joy-stick.

El interruptor 200 incluye una placa de palanca dimensionada ergonómicamente 205 que tiene un par de alas 207a y 207b que preferiblemente se adaptan a la forma exterior del alojamiento 20 (una vez ensamblado). Se ha considerado que el interruptor 200 permite que el usuario active de modo selectivo los fórceps 10 en una variedad de diferentes orientaciones, es decir activación multi-orientada. Como puede apreciarse, esto simplifica la activación. Un par de dientes 204a, 204b se extienden en sentido distal y coinciden con un par correspondiente de acoplamientos mecánicos 21a y 21b dispuestos dentro del alojamiento 20 (véase fig. 32). Los dientes 204a y 204b se aplican preferiblemente por salto elástico al alojamiento 20 durante el ensamblaje. La placa de palanca de conmutación 205 también incluye un acoplamiento de interruptor 203 que coincide con un botón interruptor 202 que, a su vez, se conecta al acoplamiento eléctrico 201. Los conductores eléctricos 310a y 310b están conectados eléctricamente al acoplamiento eléctrico 201. Cuando la placa de palanca de conmutación 205 es comprimida, el conductor 311 del gatillo lleva el primer potencial eléctrico al miembro de mordaza 110. Más particularmente, el conductor 311 se extiende desde el acoplamiento 201 a través de una pluralidad de ranuras 84a, 84b y 84c del conjunto giratorio 80 (véanse figs. 25 y 30) y a lo largo de la parte superior del tubo 160 y se conecta eventualmente al miembro de mordaza móvil 110 como se ha descrito antes (véanse figs. 32, 34 y 35).

Cuando se aprieta el interruptor 200, la energía electroquirúrgica es transferida a través de los conductores 311 y 310c a los miembros de mordaza 110 y 120, respectivamente. Se ha considerado que un interruptor o circuito de seguridad (no mostrado) puede ser empleado de tal modo que el interruptor no pueda disparar a menos que los miembros de mordaza 110 y 120 estén cerrados y/o a menos que los miembros de mordaza 110 y 120 tengan tejido 420 sujeto entre ellos. En el caso último, un sensor (no mostrado) puede ser empleado para determinar si el tejido 420 es mantenido entre ellos. Además, pueden emplearse otros mecanismos sensores que determinen condiciones previas a la cirugía, concurrentes con la cirugía (es decir durante la cirugía) y/o posteriores a la cirugía. Los mecanismos sensores pueden ser también utilizados con sistemas de realimentación de bucle cerrado acoplado al generador electroquirúrgico

## ES 2 329 571 T3

para regular la energía electroquirúrgica basado en una o más condiciones previas a la cirugía, concurrentes con la cirugía o posteriores a la cirugía. Distintos mecanismos sensores y sistemas de realimentación están descritos en la solicitud de patente norteamericana aún pendiente de cesionaría común n° de serie 10/427.832 titulada "Método y sistema para controlar la salida de un generador médico de RF" presentada el 1 de mayo de 2003.

5 De preferencia, los miembros de mordaza 110 y 120 están eléctricamente aislados entre sí de tal modo que la energía electroquirúrgica puede ser transferida efectivamente a través del tejido 420 para formar el sellado 450. Por ejemplo y como se ha ilustrado mejor en las figs. 32, 34 y 35, cada miembro de mordaza, por ejemplo, 110, incluye un trayecto de cable electroquirúrgico designado como único dispuesto a su través se transmite energía electroquirúrgica a la superficie 112 de sellado eléctricamente conductora. Se ha previsto que el miembro de mordaza 110 puede incluir una o más guías de cable o conectadores eléctricos similares al recalcado al conductor de cable 311 directo hacia la superficie de sellado 112 eléctricamente conductora. Preferiblemente, el conductor 311 de cable es mantenido suelto pero de modo seguro a lo largo del trayecto del cable para permitir la rotación del miembro de mordaza 110 alrededor del pivote 103. Como puede apreciarse, esto aísla la superficie de sellado 112 eléctricamente conductora de los restantes componentes operativos del conjunto efector de extremo 100, miembro de mordaza 120 y árbol 12. Como se ha explicado en detalle antes, el segundo potencial eléctrico es conducido al miembro de mordaza 120 a través del tubo 160. Los dos potenciales están aislados entre sí en virtud de la funda aislante que rodea al conductor 311 de cable.

20 Se ha considerado utilizar un trayecto de alimentación de cable para el conductor de cable 311 y utilizar un tubo conductor 160 para transportar el primer y segundo potenciales eléctricos no solamente aísla eléctricamente cada miembro de mordaza 110 y 120, sino que permite que los miembros de mordaza 110 y 120 pivoten alrededor del pasador de pivotamiento 103 sin provocar tensiones o enredar posiblemente de modo indebido el conductor 311 de cable. Además, se ha considerado que la simplicidad de las conexiones eléctricas facilita mucho el proceso de fabricación y ensamblaje y asegura una conexión eléctrica consistente y fuerte para la transferencia de energía a través del tejido 420.

30 Como se ha mencionado en lo que antecede, se ha previsto que los conductores 311 y 310c de cables son alimentados a través de las mitades respectivas 82a y 82b del conjunto giratorio 80 de tal manera que permitan la rotación del árbol 12 (mediante la rotación del conjunto giratorio 80) en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj sin enredar o retorcer indebidamente los conductores 311 y 310c de cable. Más particularmente, cada conductor de cable 311 y 310c es alimentado a través de una serie de ranuras conjuntas 84a, 84b, 84c y 84d situadas en las dos mitades 82a y 82b del conjunto giratorio 80. Preferiblemente cada par de ranuras conjuntas, por ejemplo 84a, 84b y 84c, 84d son lo bastante grandes para permitir la rotación del conjunto giratorio 80 sin provocar tensiones o enredar indebidamente los conductores de cable 311 y 310c. El trayecto de alimentación del conductor del cable actualmente descrito se ha considerado que permite la rotación del conjunto giratorio en aproximadamente 180 grados en cualquier dirección.

40 Volviendo de nuevo a la fig. 14, que muestra la vista despiezada ordenadamente del alojamiento 20, el conjunto giratorio 80, el conjunto de gatillo 70, la empuñadura móvil 40 y la empuñadura fija 50, se ha previsto que la totalidad de estas distintas partes componentes junto con el árbol 12 y el conjunto efector de extremo 100 son ensamblados durante el proceso de fabricación para formar unos fórceps 10 parcial y/o completamente desechables. Por ejemplo y como se ha mencionado antes, el árbol 12 y/o el conjunto efector de extremo 100 pueden ser desechables y, por ello, aplicables selectiva/libremente con el alojamiento 20 y el conjunto giratorio 80 para formar unos fórceps 10 parcialmente desechables y/o los fórceps completos 10 pueden ser desechables después de su uso.

45 Como se ve del mejor modo en la fig. 13, una vez ensamblado, el resorte 67 está preparado para su compresión en la parte alta del alojamiento 158 de accionamiento a la activación de la empuñadura móvil 40. Más particularmente, el movimiento de la empuñadura 40 alrededor de los pasadores de pivotamiento 29a y 29b mueven en vaivén la pestaña 90 en la empuñadura fija 50 y fuerza a la pestaña de accionamiento 47 contra la pestaña 154 del anillo de accionamiento 159 para comprimir el resorte 67 contra el tope posterior 156 para mover en vaivén el manguito 60 (véase fig. 40).

55 Preferiblemente, el conjunto de gatillo 70 es inicialmente impedido de disparar por la pestaña de bloqueo 44 dispuesta sobre la empuñadura móvil 40 que hace tope contra el conjunto de gatillo 70 antes de su accionamiento. Se ha considerado que los miembros de mordaza 110 y 120 opuestos pueden ser hechos girar y ser parcialmente abiertos y cerrados sin desbloquear el conjunto de disparo 70 que, como puede apreciarse, permite que el usuario agarre y manipule el tejido 420 sin activación prematura del conjunto de cuchilla 140. Como se ha mencionado a continuación, sólo cuando el extremo 95 en forma de t de la pestaña 90 se ha movido en vaivén completamente dentro del canal 51 de la empuñadura fija 50 y se ha asentado dentro del recipiente de recogida 194 previamente definido la pestaña de bloqueo permitirá la activación del conjunto de gatillo 70. Las características operativas y los movimientos relativos de estos componentes de trabajo interno de los fórceps 10 están mostrados por una representación en líneas de trazos y flechas direccionales y están mejor ilustrados en las figs. 36-49.

60 La fig. 36 muestra los fórceps que aproximándose al tejido. Cuando la empuñadura 40 es apretada y la pestaña 90 es incorporada al canal 54 de la empuñadura fija 50, la pestaña de accionamiento 47, mediante la ventaja mecánica de estar sobre el centro, los pasadores de pivotamiento 29a y 29b son hechos girar generalmente en sentido proximal para comprimir el resorte 67. Simultáneamente, el manguito 60 con movimiento de vaivén es estirado en sentido proximal por el movimiento del anillo posterior 156 que, a su vez, provoca la apertura 62 del manguito 60 al retén 117 en sentido proximal y cierra el miembro de mordaza 110 con relación al miembro de mordaza 120 (véanse figs. 37-40).

## ES 2 329 571 T3

Se ha considerado que la ventaja mecánica del pivote sobre el centro será habilitar el usuario para que comprima selectivamente el resorte helicoidal 67 en una distancia de específica que, a su vez, imparte una carga específica sobre el manguito 60 con movimiento de vaivén. La carrera del manguito 60 con movimiento de vaivén es convertida en un par alrededor del pivote 103 de la mordaza. Como resultado, una fuerza de cierre específica puede ser transmitida a los miembros de mordaza opuestos 110 y 120. Como se ha mencionado antes, los miembros de mordaza 110 y 120 pueden ser abiertos, cerrados y hechos girar para manipular el tejido 420 hasta que se desee el sellado sin desbloquear el conjunto de gatillo 70. Esto permite al usuario posicionar y volver a posicionar los fórceps 10 antes de la activación y sellado. Más particularmente, como se ha ilustrado en la fig. 4 el conjunto efector de extremo 100 es giratorio alrededor del eje longitudinal "A" mediante la rotación del conjunto giratorio 80.

Una vez que se ha determinado la posición deseada para la zona de sellado y que los miembros de mordaza 110 y 120 están posicionados apropiadamente, la empuñadura 40 puede ser comprimida totalmente de tal modo que el extremo 95 en forma de t de la pestaña 90 libera un borde de carril predefinido 193 situado en la parte alta de los miembros de forma triangular 57. Una vez que el extremo 95 libera el borde 193, el extremo es dirigido al recipiente de recogida 194 situado dentro del trayecto de salida 58. Más particularmente, al producirse una ligera reducción en la presión de cierre de la empuñadura 40 contra la empuñadura 50, la empuñadura 40 vuelve ligeramente en sentido distal hacia el trayecto de entrada 54 pero es dirigida de nuevo hacia el trayecto de salida 58 al recipiente de recogida 194 (véase fig. 38). En este punto, la presión de liberación o retorno entre las empuñaduras 40 y 50 que es atribuible y directamente proporcional a la presión de liberación asociada con la compresión del conjunto de accionamiento 150 hace que el extremo 95 de la pestaña 90 se asiente o bloquee dentro de un recipiente de recogida 194. La empuñadura 40 es ahora asegurada en posición dentro de la empuñadura fija 50 que, a su vez, bloquea los miembros de mordaza 110 y 120 en una posición cerrada contra el tejido 420.

En este punto, los miembros de mordaza 110 y 120 son completamente comprimidos alrededor del tejido 420 (fig. 26). Además, los fórceps 10 están ahora listos para una aplicación selectiva de energía electroquirúrgica y la subsiguiente separación del tejido 420, es decir cuando el extremo 95 en forma de t se asienta dentro del recipiente de recogida 194, la pestaña de bloqueo 44 se mueve a una posición para permitir la activación del conjunto de gatillo 70 (figs. 44 y 45).

Cuando el extremo 95 en forma de T de la pestaña 90 resulta asentado dentro del recipiente de recogida 194, es mantenida una fuerza axial proporcional sobre el manguito 60 con movimiento de vaivén que, a su vez, mantiene una fuerza de compresión entre los miembros de mordaza opuestos 110 y 120 contra el tejido 420. Se ha previsto que el conjunto efector de extremo 100 y/o los miembros de mordaza 110 y 120 pueden estar dimensionados para descargar alguna de las fuerzas de sujeción excesivas para impedir el fallo mecánico de ciertos elementos operativos internos del efector de extremo 100.

Como puede apreciarse, la combinación de la ventaja mecánica del pivote sobre el centro junto con la fuerza de compresión asociada con el resorte de compresión 67 facilitan y aseguran la presión de cierre consistente, uniforme y exacta alrededor del tejido 420 dentro del intervalo de presión de trabajo deseado de aproximadamente  $3 \text{ kg/cm}^2$  a aproximadamente  $16 \text{ kg/cm}^2$  y, preferiblemente de aproximadamente  $7 \text{ kg/cm}^2$  a aproximadamente  $13 \text{ kg/cm}^2$ . Controlando la intensidad, frecuencia y duración de la energía electroquirúrgica aplicada al tejido 420, el usuario puede o bien cauterizar, coagular/desecar, y/o simplemente reducir o disminuir la velocidad de la hemorragia. Como se ha mencionado antes, dos factores mecánicos desempeñan un papel importante en la determinación del espesor resultante del tejido sellado y en la efectividad del sellado 450, a saber, la presión aplicada entre miembros de mordaza opuestos 110 y 120 y la distancia de intersticio "G" entre las superficies de sellado opuestas 112, 122 de los miembros de mordaza 110 y 120 durante el proceso de sellado. Sin embargo, el espesor del sellado 450 de tejido resultante no puede ser controlado adecuadamente sólo por la fuerza. En otras palabras, demasiada fuerza y los dos miembros de mordaza 110 y 120 se tocarían y posiblemente darían como resultado un pequeño desplazamiento de energía a través del tejido 420 dándose así como resultado un mal sellado 450 del tejido. Demasiada poca fuerza y el sellado 450 sería demasiado grueso.

Aplicar la fuerza correcta es también importante por otras razones: enfrentar las paredes del vaso; reducir la impedancia del tejido a un valor lo bastante bajo que permita suficiente corriente a través del tejido 420; y superar la fuerza de expansión durante el calentamiento del tejido además de contribuir hacia la creación del espesor del tejido final requerido que es una indicación de un buen sellado 450.

Preferiblemente, las superficies de sellado 112, 122 eléctricamente conductoras de los miembros de mordaza 110, 120, respectivamente, son relativamente planas para evitar concentraciones de corriente en bordes afilados y para evitar la formación de arcos entre puntos altos. Además y debido a la fuerza de reacción del tejido 420 cuando resulta aplicado, Los miembros de mordaza 110 y 120 están preferiblemente fabricados para resistir el curvado. Por ejemplo, los miembros de mordaza 110 y 120 pueden estrecharse a lo largo de su anchura lo que es ventajoso por dos razones: 1) la estrechez aplicará una presión constante para un espesor de tejido constante en paralelo; 2) la parte proximal más gruesos de los miembros de mordaza 110 y 120 resistirá el curvado debido a la fuerza de reacción del tejido 420.

Como se ha mencionado antes, al menos un miembro de mordaza, por ejemplo, 120, puede incluir un miembro de tope 750 que limita el movimiento de los dos miembros de mordaza opuestos 110 y 120 relativamente entre sí. Preferiblemente, el miembro de tope 750 se extiende desde la superficie de sellado 122 en una distancia predeterminadas de acuerdo con las propiedades específicas del material (por ejemplo, resistencia mecánica a la compresión,

## ES 2 329 571 T3

expansión térmica, etc.) para producir una distancia de intersticio "G" consistente y exacta durante el sellado (fig. 41). Preferiblemente, la distancia de intersticio entre superficies de sellado opuestas 112 y 122 durante intervalos de sellado de desde aproximadamente 0,03 mm a aproximadamente 0,2 mm y, más preferiblemente entre 0,05 mm y 0,08 mm. Preferiblemente, los miembros de tope 750 no conductores están moldeados sobre los miembros de mordaza 110 y 120 (por ejemplo, sobremoldeo, moldeo por inyección, etc.), estampados sobre los miembros de mordaza 110 y 120 o depositados (por ejemplo deposición) sobre los miembros de mordaza 110 y 120. Por ejemplo, una técnica que implica pulverizar térmicamente un material cerámico sobre la superficie del miembro de mordaza 110 y 120 para formar los miembros de tope 750. Se han considerado varias técnicas de pulverización térmica que implican depositar un amplio margen de materiales resistentes al calor y aislantes sobre distintas superficies para crear miembros de tope 750 para controlar la distancia de intersticio entre superficies 112 y 122 eléctricamente conductoras.

Cuando la energía está siendo transferida selectivamente al conjunto efector de extremo 100, a través de los miembros 110 y 120 de mordaza y a través del tejido 420, un sellado 450 de tejido se forma aislando dos mitades de tejido 420a y 420b. En este punto y con otros instrumentales de sellado de vasos conocidos, el usuario debe retirar y volver a colocar los fórceps 10 con un instrumental cortante (no mostrado) para dividir las mitades de tejido 420a y 420b a lo largo del sellado 450 del tejido. Como puede apreciarse, esto es tanto consumidor de tiempo como tedioso y puede dar como resultado una división inexacta del tejido a través del sellado 450 del tejido debido a una desalineación o mala colocación que el instrumental de corte a lo largo del plano de corte ideal del tejido.

Como se ha explicado con detalle en lo que antecede, la presente exposición incorpora un conjunto de cuchilla 140 que, cuando es activado mediante el conjunto de gatillo 70, divide progresiva y selectivamente el tejido 420 a lo largo de un plano de tejido ideal de manera precisa para dividir de modo efectivo y fiable el tejido 420 en dos mitades selladas 420a y 420b (véase fig. 46) con un intersticio 475 de tejido entre ellas. El conjunto de cuchilla 140 permite al usuario separar rápidamente el tejido 420 inmediatamente después de sellar sin sustituir un instrumental de corte a través de una cánula o puerto de trocar. Como puede apreciarse, el sellado y la división exacta del tejido 420 son conseguidos con los mismos fórceps 10.

Se ha previsto que la hoja 185 de la cuchilla puede también ser acoplada a la misma fuente de energía electroquirúrgica o a una fuente alternativa para facilitar la separación del tejido 420 a lo largo del sellado 450 del tejido (no mostrado). Además, se ha considerado que el ángulo de la punta 185 de la hoja de cuchilla puede estar dimensionado para proporcionar ángulos de corte más son menos agresivos dependiendo de un propósito particular. Por ejemplo, la hoja 185 de la cuchilla puede estar posicionada en un ángulo que reduce "briznas de tejido" asociados con el corte. Además, la hoja 185 de cuchilla puede estar diseñada con diferentes geometrías de hoja tales como aserrada, con muescas, perforada, hueca, cóncava, convexa, etc., dependiendo de un propósito particular o para conseguir un resultado particular.

Una vez que el tejido 420 está dividido en mitades de tejido 420a y 420b, los miembros de mordaza 110 y 120 pueden ser abiertos volviendo a agarrar la empuñadura 40 como se ha explicado a continuación. Se ha considerado que el conjunto de cuchilla 140 corta generalmente de una manera progresiva, unidireccional (es decir distalmente).

Como se muestra mejor en las figs. 47-49, la reiniciación o nuevo agarre de la empuñadura 40 mueve de nuevo el extremo 95 en forma de t de la pestaña 90 generalmente en sentido proximal a lo largo del trayecto de salida 58 hasta que el extremo 95 libera un labio 196 dispuesto en la parte alta de los miembros 57 de forma triangular a lo largo del trayecto de salida 58. Una vez que el labio 196 está suficientemente liberado, la empuñadura 40 y la pestaña 90 son completa y libremente liberables de la empuñadura 50 a lo largo del trayecto de salida 58 al producirse la reducción de la presión de agarre/captura que, a su vez, devuelve los miembros de mordaza 110 y 120 a la posición abierta, previamente activada.

En una realización de acuerdo con la presente exposición, el canal de cuchilla 115a dispuesto dentro del miembro de mordaza móvil 110 incluye una relación de aspecto específica (profundidad o altura "h" dividida por anchura "w" - "h/w") para facilitar y mejorar la separación del tejido. Se ha descubierto que varios factores afectan a la relación de aspecto ideal para cortar tejidos para el canal de cuchilla 115a e incluyen: tipo de tejido, espesor del tejido, desecación del tejido, presión de cierre de la mordaza y configuración de la hoja. En general, una mayor presión de mordaza, un tejido más blando, un tejido más grueso y un tejido con un contenido mayor de agua tenderán todos a contribuir a la necesidad de una relación de aspecto mayor.

Más particularmente, como se muestra mejor en la fig. 50, uno o ambos miembros de mordaza 110 y 120 puede estar diseñados para tener una relación de aspecto específica que controla el flujo y la forma del tejido dentro del canal de cuchilla 115a cuando el tejido 420 está sujeto entre los miembros de mordaza 110 y 120. Como puede apreciarse, como la longitud del filo de la cuchilla 185 es sustancialmente la misma profundidad o altura "h" del canal de cuchilla 115a, la probabilidad de que la cuchilla 185 "falle" cortando a través del sellado 450 total del tejido es sustancialmente reducida cuando el tejido no sobresale completamente al canal de cuchilla 115a. Como el tejido 420 es impedido de sobresalir completamente en el canal de cuchilla, todo el tejido permanece en el trayecto de corte de la cuchilla (véase fig. 50).

Preferiblemente, la relación de aspecto del canal de cuchilla 115a (y/o 115b si es aplicable) es aproximadamente de 1,3 o mayor. En una realización, el canal de cuchilla 115a es aproximadamente de 0,3 mm de ancho y 0,6 mm de alto (o profundo) produciendo una relación de aspecto de aproximadamente 1,9. Se ha considerado que una relación

## ES 2 329 571 T3

de aspecto de aproximadamente 1,9 es ideal para una fuerza de cierre dentro del intervalo de aproximadamente 7 kg/cm<sup>2</sup> a aproximadamente 11 kg/cm<sup>2</sup> entre los miembros de mordaza 110 y 120. Como puede apreciarse, la relación de aspecto ideal puede cambiar para presiones de cierre fuera de los intervalos de trabajo anteriores o dependiendo del tipo de tejido, espesor y nivel de humedad.

La fig. 51 muestra aún otra realización de la presente exposición en la que la barra de cuchilla 184 se desplaza dentro del canal de cuchilla 115b de la mordaza fija 120. Se ha considerado que la barra de cuchilla 184 que soporta la cuchilla 185 en ella, fuerza al tejido 420 fuera del canal 115b y a aplicación con la cuchilla 185 durante el movimiento distal de la barra de cuchilla 184. Preferiblemente, la barra de cuchilla 184 incluye un bisel 188a en el lado anterior de la misma que está diseñado para forzar al tejido 420 sobre la barra de cuchilla 184 y al trayecto de corte de la cuchilla 185 (véase fig. 21). En una realización, la barra de cuchilla 184 está diseñada para extenderse desde el borde anterior de la cuchilla 185 (por ejemplo dentro de 0,3 mm a aproximadamente 2 mm) para asegurar que el tejido 420 es levantado del canal de cuchilla 115b antes del filo de la cuchilla 185. En este caso, se pone menos énfasis sobre la relación de aspecto total del canal de cuchilla 115b.

Se ha previsto que los canales de cuchilla opuestos 115a y 115b pueden tener las mismas o diferentes configuraciones o, alternativamente, un canal, por ejemplo 115a, puede estar configurado para tener una relación de aspecto específica mientras el otro canal, por ejemplo, 115b puede estar dimensionado para alojar la barra de cuchilla 184 como se ha descrito antes.

En otra realización de acuerdo con la presente exposición, la cuchilla 285 puede ser automáticamente ajustable dependiendo del espesor del tejido de tal modo que la cuchilla 285 se expande completamente dentro de las profundidades del canal de cuchilla 115a, 115b con el movimiento en vaivén del mismo. Más particularmente, se ha considerado que la cuchilla 285 puede incluir dos mitades 286a y 286b que son cargadas elásticamente en una configuración abierta para expandirse desde una altura mínima "h1" a una altura máxima "h2" y a cualquier posición entre ellas dependiendo del espesor del tejido, del tipo de tejido, de la presión de cierre, etc. (véase fig. 52). En otras palabras, la cuchilla 285 está diseñada para desplazarse completamente dentro del canal de cuchilla 115a, 115b independientemente de los parámetros del tejido. Como puede apreciarse, al producirse el movimiento distal de la misma, la configuración o altura de la cuchilla 285 cambia para expandirse completamente dentro del canal de cuchilla 115a, 115b para cortar fiablemente a través del sellado 250 completo del tejido. Se ha previsto también que esta configuración particular producirá una división del tejido fiable y consistente si los miembros de mordaza 110 y 120 sobresalen, se tuercen o resultan ligeramente fuera de paralelismo.

Como se ve mejor en la fig. 52, la cuchilla 285 incluye dos mitades 286a y 286b que son cargadas hacia la configuración abierta por un resorte 287. Se ha considerado que las mitades 286a y 286b pueden ser adyacentes una a otra o estar dispuestas telescópicamente una dentro de otra para expandirse dentro del canal de cuchilla 115a y 115b al producirse el movimiento distal de la barra de cuchilla 184. Las puntas superior e inferior 289a y 289b de las mitades 286a y 286b pueden estar dimensionadas para deslizar contra la periferia interior de los canales de cuchilla superior e inferior 115a y 115b para facilitar el movimiento de vaivén, por ejemplo, bordes romos, revestidos con Teflón, etc. Alternativamente, las mitades 286a y 286b pueden ser cargadas alrededor de un pivote (no mostrado) para conseguir un propósito similar, es decir, desplazarse completamente a lo largo del canal de cuchilla 115a y 115b.

Como se muestra mejor en las figs. 53-58, la presente exposición también se refiere a un método de fabricación del miembro de mordaza móvil 110 para usar con los fórceps 10 e incluye la operación inicial de proporcionar una base o alojamiento de mordaza 116, una placa 112 eléctricamente conductora y un alambre conductor aislado 311 para conducir un primer potencial eléctrico. La base o alojamiento de mordaza 116, como ha sido identificada antes con respecto a las realizaciones descritas en las figs. 1-49, incluye pestaña 118, retén 117, una periferia exterior 116a del alojamiento 116 y una superficie enfrentada interior 116b del alojamiento 116 para soportar la placa 112 de sellado en ella. El alojamiento 116 incluye también una ranura 116c situada en él para recibir el alambre conductor 311 como se ha explicado con más detalle a continuación.

Una operación adicional del método incluye moldear un primer material plástico 500 sobre o en la parte alta de la superficie enfrentada interior 116b del alojamiento 116 de tal modo que el plástico forme un dato 505 para recibir la placa 112 eléctricamente conductora y forme una ranura alargada 510 en ella para recibir el alambre aislado 311 a lo largo de ella.

El método también incluye las operaciones de: aplicar un extremo conductor 311a del alambre 311 dentro de un recalco 112a dispuesto sobre la placa 112 eléctricamente conductora de tal modo que el primer potencial eléctrico es conducido a la placa 112 eléctricamente conductora. Una operación adicional incluye la alineación de la placa 112 eléctricamente conductora en la parte alta de la base o alojamiento de mordaza 116 y dentro del dato de plástico 505 de tal modo que el alambre aislado 311 se alinee dentro de la ranura alargada 510. La última operación incluye moldear un segundo material plástico 600 para asegurar la placa 112 eléctricamente conductora y el alambre aislado 311 en la parte alta del alojamiento 116 (véanse figs. 57 y 58).

Se ha previsto que el primer material plástico 500 y el segundo material plástico 600 pueden estar hechos del mismo material, incluir el mismo material o ser de la misma clase de materiales plásticos. Preferiblemente, al menos una de la primera y segunda operaciones de moldeo incluye un proceso de sobremoldeo o un proceso de moldeo por inyección o combinaciones de los mismos. Como puede apreciarse a partir de las presentes exposición, el sobremoldeo

## ES 2 329 571 T3

total de las partes del miembro de mordaza 110 a un único conjunto de mordaza proporciona una estructura más rígida y elimina operaciones de ensamblaje adicionales tales como encolado, ensamblaje con fijación por salto elástico, ensamblaje de aplicación por presión, etc. Además, se ha considerado que incorporar un proceso de sobremoldeo de dos inyecciones permite un posicionamiento más preciso de la placa 112 eléctricamente conductora y un mejor así  
5 llamado rendimiento de cierre de los moldes de plástico 500 y 600, es decir un control más preciso de los procesos de moldeo.

Preferiblemente, el extremo del conductor 311a del alambre aislado 311 es recalcado sobre la placa 112 eléctricamente conductora, sin embargo, el conductor 311a puede ser soldado sobre la placa 112 eléctricamente conductora o fijado de cualquiera manera conocida en la técnica. Preferiblemente, como se ha mostrado mejor en la fig. 56, el  
10 extremo del conductor 311a del alambre conductor 311 es alimentado a través de la ranura 116c del alojamiento de mordaza 116 y es alineado por el dato 505 antes de emplear el segundo sobremoldeo 600.

Otro método de acuerdo con la presente exposición incluye las operaciones de proporcionar un primer miembro de mordaza 110 y un segundo miembro de mordaza 120 (véase fig. 8). El primer miembro de mordaza 110 incluye una  
15 primera base o alojamiento de mordaza 116, una primera placa 112 eléctricamente conductora y un alambre aislado 311 para conducir un primer potencial eléctrico. El segundo miembro de mordaza 120 incluye una segunda base o alojamiento de mordaza 126 y una segunda placa 122 eléctricamente conductora y el segundo miembro de mordaza 120 está conectado con una fuente de energía electroquirúrgica que tiene un segundo potencial. Este método también  
20 incluye la operación de: moldear un primer plástico 500 sobre una superficie 116b del primer alojamiento de mordaza 116 de tal modo que el plástico 500 forme un dato 505 para recibir la primera placa 112 eléctricamente conductora y forme una ranura alargada 510 en él para recibir el alambre aislado 311 a lo largo de él;

aplicar un extremo del conductor 311a del alambre 311 del primer miembro de mordaza 120 con la primera  
25 placa 112 eléctricamente conductora de tal modo que el primer potencial eléctrico sea conducido a la placa 112 eléctricamente conductora;

alinear la primera placa 112 eléctricamente conductora en la parte alta del primer alojamiento de mordaza 116 dentro del dato de plástico 505 de tal modo que el alambre aislado 311 se alinee dentro de la ranura alargada 510;  
30

moldear un segundo plástico 600 para asegurar la primera placa 112 eléctricamente conductora y el alambre aislado 311 en la parte alta del primer alojamiento de mordaza 116;

asegurar la segunda placa 122 eléctricamente conductora en la parte alta del segundo alojamiento de mordaza 126;  
35 y

aplicar el primer miembro de mordaza 110 con el segundo miembro de mordaza 120 de tal modo que la primera y segunda placas 112 y 122 eléctricamente conductoras respectivamente, se enfrenten una a otra y el primer miembro de mordaza 110 sea pivotable con respecto al segundo miembro de mordaza 120.  
40

Se ha previsto que los anteriores procesos de sobremoldeo en dos etapas antes descritos pueden ser empleados para fabricar miembros de mordaza y/o conjuntos de mordaza para instrumentales abiertos y/o bipolares endoscópicos. Además, se ha considerado también que uno o más de los métodos ante descrito pueden ser utilizados para fabricar ambos miembros de mordaza 110 y 120. Además, los métodos anteriores pueden ser utilizados para fabricar miembros  
45 de mordaza 110 y 120 que incluyen un mecanismo de cierre bilateral, es decir ambos miembros de mordaza 110 y 120 son móviles uno con relación al otro.

A partir de lo anterior y con referencia a los distintos dibujos de la figura, los expertos en la técnica apreciarán que pueden también hacerse ciertas modificaciones a la presente exposición sin salir del marco de la misma. Por ejemplo,  
50 puede ser preferible añadir otras características a los fórceps 10, por ejemplo, un conjunto articulado para desplazar axialmente el conjunto efector de extremo 100 con relación al árbol alargado 12.

Se ha considerado también que los fórceps 10 (y/o el generador electroquirúrgico usado en relación con los fórceps 10) pueden incluir un sensor o mecanismo de realimentación (no mostrado) que selecciona automáticamente la cantidad apropiada de energía electroquirúrgica para sellar efectivamente el tejido particularmente dimensionado agarrado entre los miembros de mordaza 110 y 120. El sensor o mecanismo de realimentación puede también medir la impedancia a través del tejido durante el sellado y proporcionar un indicador (visual y/o audible) de que se ha creado un sellado efectivo entre los miembros de mordaza 110 y 120. Ejemplos de tales sistemas sensores están descritos en la solicitud de patente norteamericana de cesionaria común de nº de serie 10/427.832 titulada "Método y sistema para controlar la salida de un generador médico de RF" presentada el 1 de mayo de 2003.  
60

Además, se ha considerado que el conjunto de gatillo 70 puede incluir otros tipos de mecanismo de retroceso que están diseñados para conseguir el mismo propósito, por ejemplo, retroceso accionado por gas, retroceso accionado eléctricamente (es decir, solenoide), etc. Se ha previsto también que los fórceps 10 pueden ser usados para cortar tejido 420 sin sellar. Alternativamente, el conjunto de cuchilla 70 puede ser acoplado a la misma fuente de energía electroquirúrgica o a una fuente alternativa para facilitar el corte del tejido 420.  
65

## ES 2 329 571 T3

Aunque las figuras representan los fórceps 10 que manipulan un vaso aislado 420, se ha considerado que los fórceps 10 pueden ser usados con vasos no aislados también. Otros mecanismos de corte están también considerados para cortar el tejido 420 a lo largo del plano ideal del tejido.

5 Se ha previsto que la superficie exterior del conjunto efector de extremo 100 puede incluir un material, revestimiento, estampación, moldeo por inyección de metal a base de níquel que está diseñado para reducir la adherencia entre los miembros de mordaza 110 y 120 con el tejido circundante durante la activación y el sellado. Además se ha considerado también que las superficies conductoras 112 y 122 de los miembros de mordaza 110 y 120 pueden ser fabricadas a partir de uno (o una combinación de uno o más) de los siguientes materiales: níquel-cromo, nitruro de  
10 cromo, MedCoat 2000 fabricado por The Electrolyzing Corporation de Ohio, inconel 600 y estaño-níquel. Las superficies 112 y 122 conductoras del tejido pueden también ser revestidas con uno o más de los anteriores materiales para conseguir el mismo resultado, es decir, una “superficie no pegajosa”. Como puede apreciarse, reducido la magnitud en la que el tejido “se pega” durante el sellado mejora la eficacia total del instrumental.

15 Una clase particular de materiales descritos aquí ha demostrado propiedades superiores de no-pegajosidad y, en algunos casos una calidad de sellado superior. Por ejemplo los revestimientos de nitruro que incluyen, pero no están limitados a: TiN, ZrN, TiAlN y CrN son materiales preferidos usados con propósito de no pegajosidad. El CrN se ha encontrado particularmente útil con propósitos de no pegajosidad debido a sus propiedades superficiales totales y a un rendimiento óptimo. Se han encontrado otras clases de materiales para reducir la pegajosidad total. Por ejemplo,  
20 se ha encontrado que aleaciones de níquel/cromo altas con una relación de Ni/Cr de aproximadamente 5:1 reducen significativamente la pegajosidad en la instrumentación bipolar. Un material no pegajoso particularmente útil en esta clase es Inconel 600. La instrumentación bipolar que tiene superficies de sellado 112 y 122 hechas a partir de Ni200, Ni201 (-100% de Ni) o revestidas con ellos también han mostrado una prestación de no pegajosidad perfeccionada sobre los electrodos de acero inoxidable bipolares típicos.

25 Como puede apreciarse, la colocación del interruptor 200 en los fórceps 10 tiene muchas ventajas. Por ejemplo, el interruptor 200 reduce la cantidad de cable eléctrico en el quirófano y elimina la posibilidad de activar el instrumental equivocado durante un procedimiento quirúrgico debido a activación de “línea de visión”. Además, retirar del servicio el interruptor 200 cuando el gatillo es accionado elimina la activación no intencionada del dispositivo durante el  
30 proceso de corte. Se ha previsto también que el interruptor 200 puede estar dispuesto en otra parte de los fórceps 10, por ejemplo, en la empuñadura fija 40, en el conjunto giratorio 80, en el alojamiento 20, etc.

Aunque se han mostrado varias realizaciones de la exposición en los dibujos, no se pretende que la exposición esté limitada a ellas, siendo la intención que la exposición tenga un alcance tan amplio como lo permita la técnica y  
35 que la memoria sea leída de modo similar. Por ello, la anterior descripción debe ser considerada como ilustrativa de realizaciones preferidas. A los expertos en la técnica les resultarán evidentes otras modificaciones dentro del marco de las reivindicaciones adjuntas.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un método de fabricación de un primer miembro de mordaza (110) para usar con un conjunto de mordaza que comprende las operaciones de: proporcionar un primer alojamiento de mordaza (116), una primera placa (112) eléctricamente conductora y un alambre aislado para conducir un primer potencial eléctrico; moldear un primer plástico (500) sobre una superficie del alojamiento de mordaza 116 de tal modo que el plástico forme un dato (505) para recibir la primera placa eléctricamente conductora y forme una ranura alargada (510) en él para recibir el alambre aislado a lo largo de él; aplicar un extremo conductor (311a) del alambre con la primera placa eléctricamente conductora de tal modo que el primer potencial eléctrico sea conducido a la primera placa eléctricamente conductora; alinear la primera placa eléctricamente conductora en la parte alta del primer alojamiento de mordaza dentro del dato de plástico de tal modo que el alambre aislado se alinee dentro de la ranura alargada; y moldear un segundo plástico (600) para asegurar la primera placa eléctricamente conductora y el alambre aislado en la parte alta del primer alojamiento de mordaza.

15 2. Un método de fabricación del miembro de mordaza para usar con un conjunto de mordaza según la reivindicación 1ª en el que el primer plástico de la primera operación de moldeo y el segundo plástico de la operación de moldeo son los mismos.

20 3. Un método de fabricación del miembro de mordaza para usar con un conjunto de mordaza según la reivindicación 1ª o 2ª, en el que el alambre aislado es recalcado sobre la primera placa eléctricamente conductora.

25 4. Un método de fabricación de un miembro de mordaza para usar con un conjunto de mordaza según la reivindicación 1ª, 2ª o 3ª en el que al menos una de las primera y segunda operaciones de moldeo incluye un proceso de sobremoldeo.

30 5. Un método de fabricación de un miembro de mordaza para usar con un conjunto de mordaza según la reivindicación 1ª, 2ª o 3ª en el que al menos una de la primera y segunda operaciones de moldeo incluye un proceso de moldeo por inyección.

35 6. Un método de fabricación de un conjunto de mordaza, incluyendo el método un método de fabricación de un primer miembro de mordaza para usar con el conjunto de mordaza según cualquiera de las reivindicaciones precedentes y que comprende además las operaciones de: proporcionar el primer miembro de mordaza y un segundo miembro de mordaza (120), incluyendo el segundo miembro de mordaza un segundo alojamiento de mordaza (126), una segunda placa (122) eléctricamente conductora y que está en comunicación eléctrica con una fuente de energía electroquirúrgica que tiene un segundo potencial; asegurar la segunda placa eléctricamente conductora en la parte alta del segundo alojamiento de mordaza; y aplicar el primer miembro de mordaza, al segundo miembro del mordaza de tal modo que la primera y segunda placas eléctricamente conductoras se enfrenten entre sí y el primer miembro de mordaza sea pivotable con respecto al segundo miembro de mordaza.

40

45

50

55

60

65

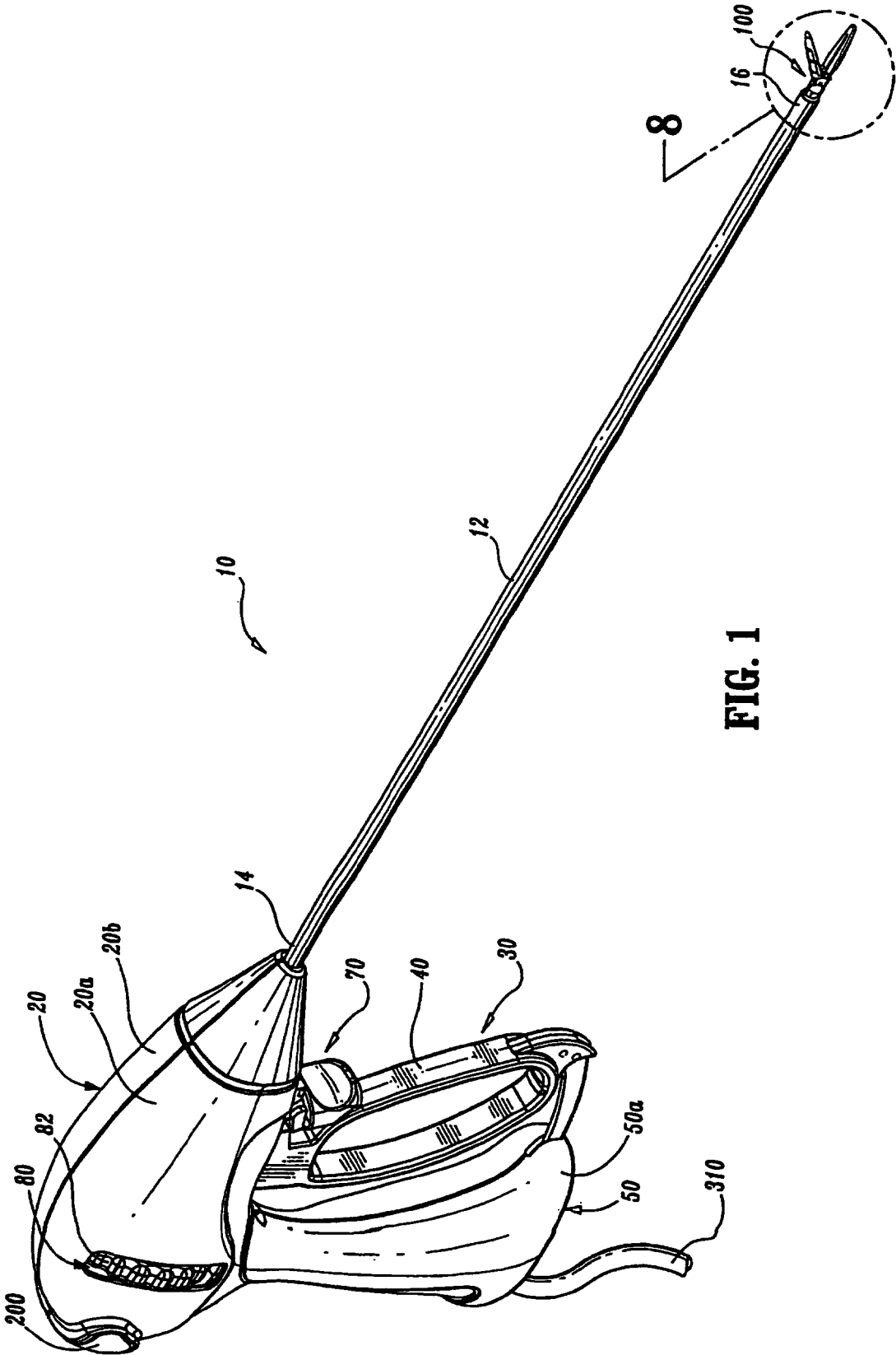


FIG. 1

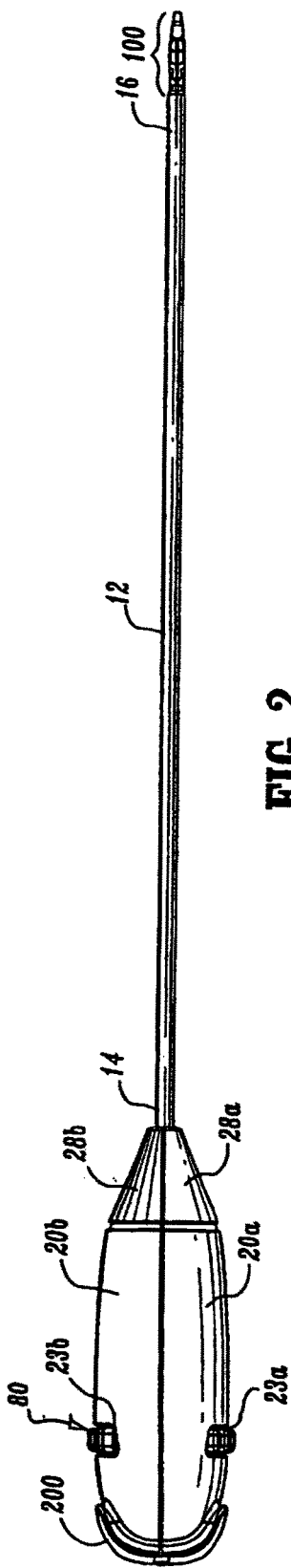


FIG. 2

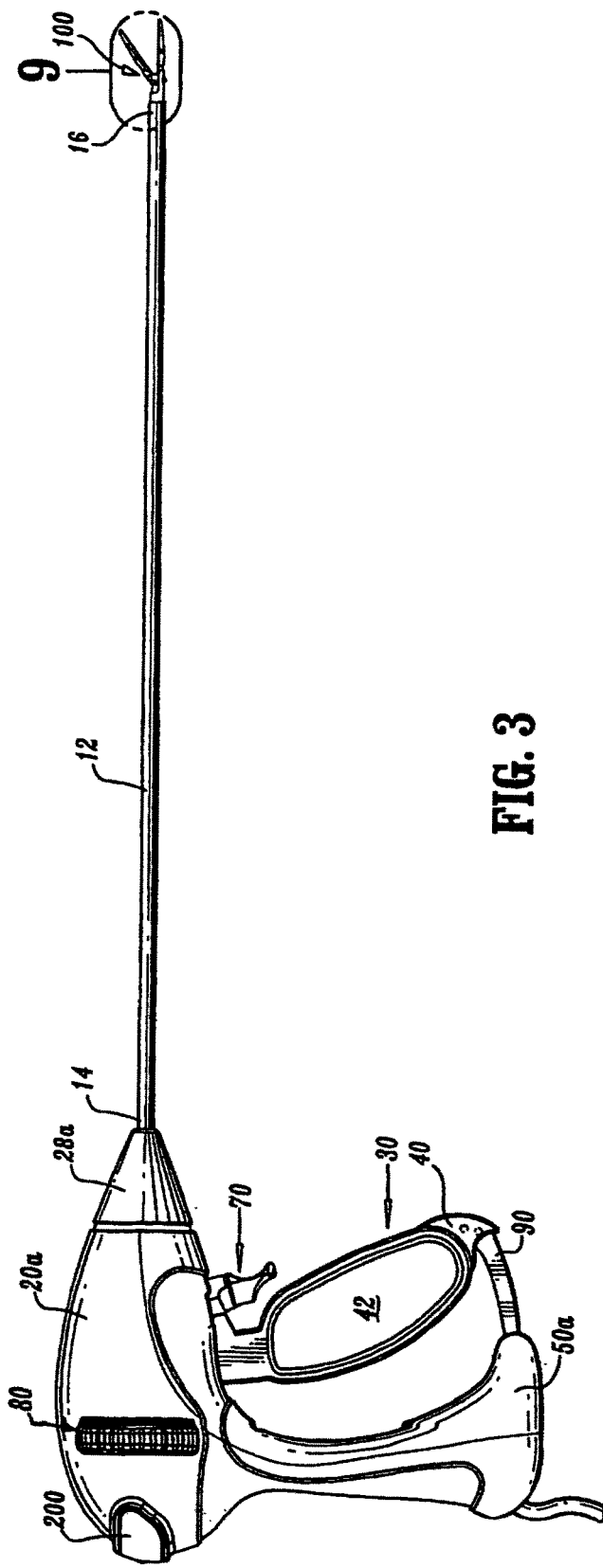
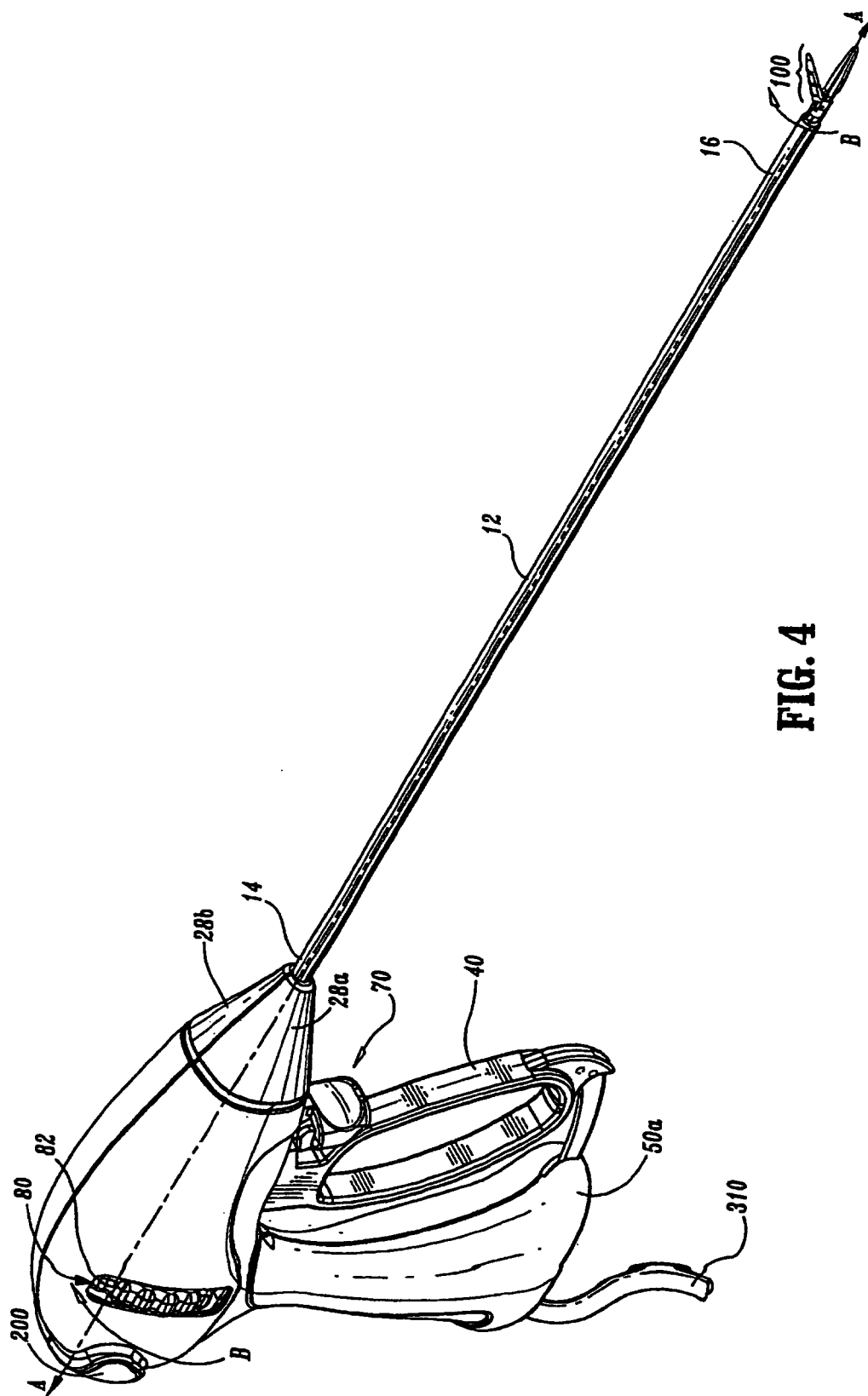
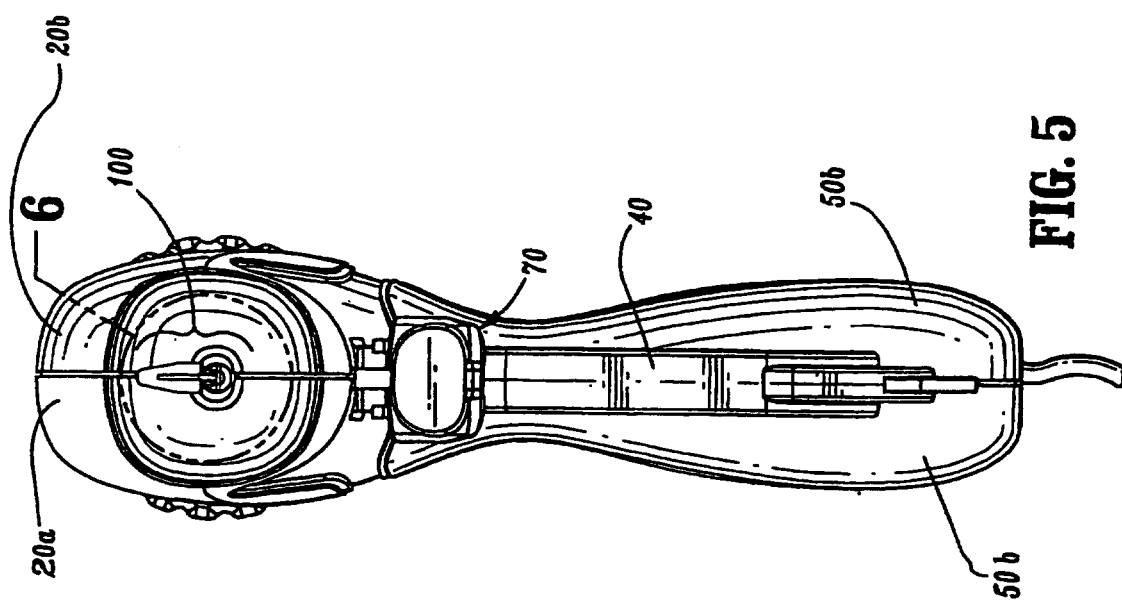


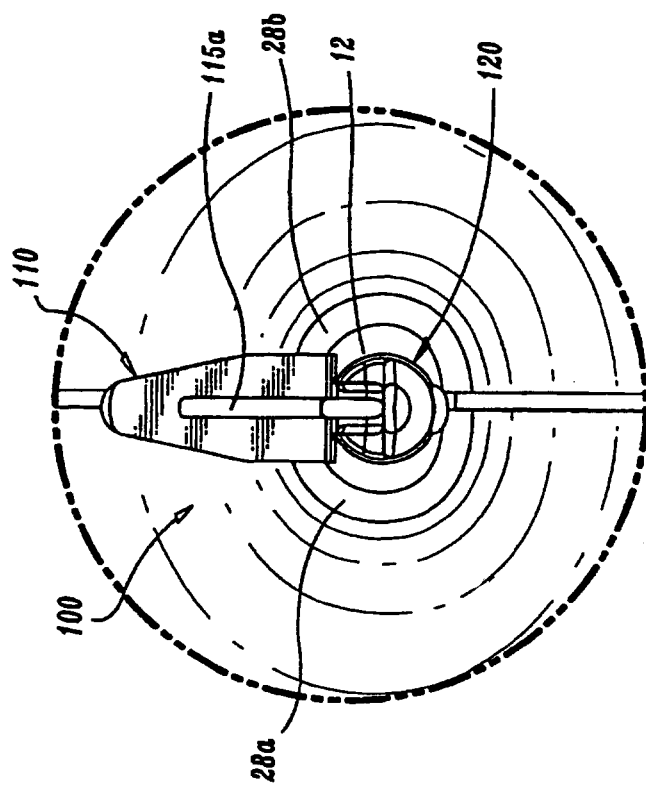
FIG. 3



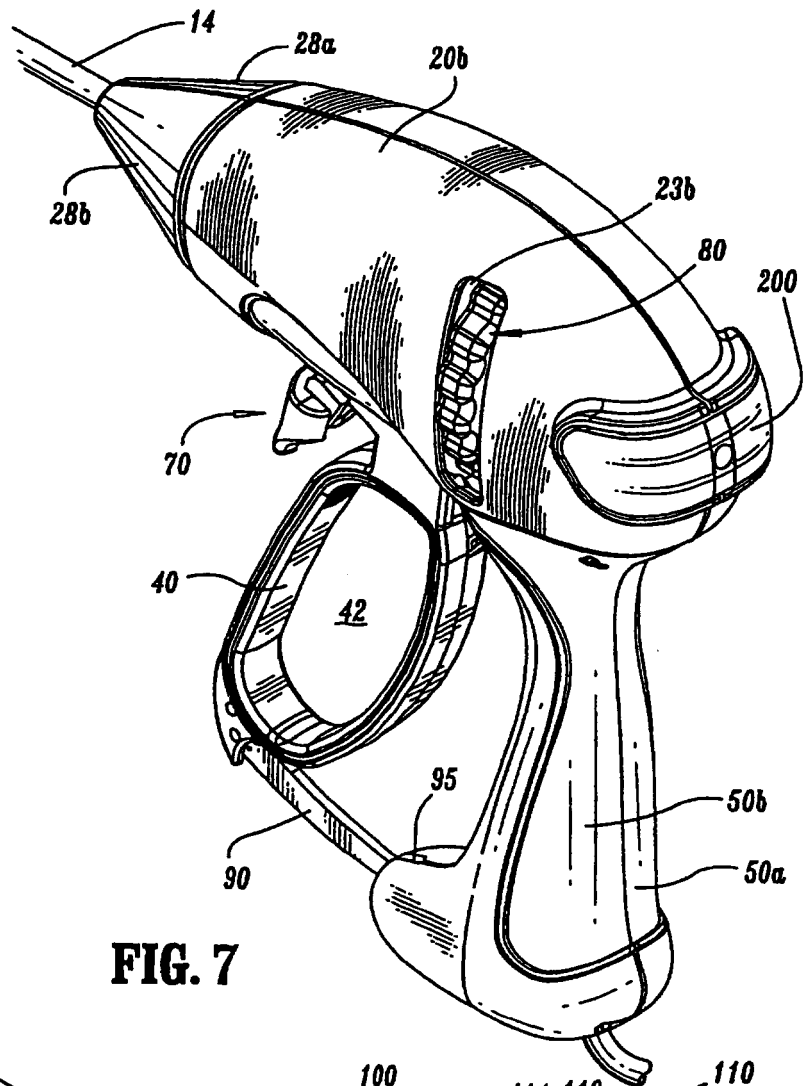
**FIG. 4**



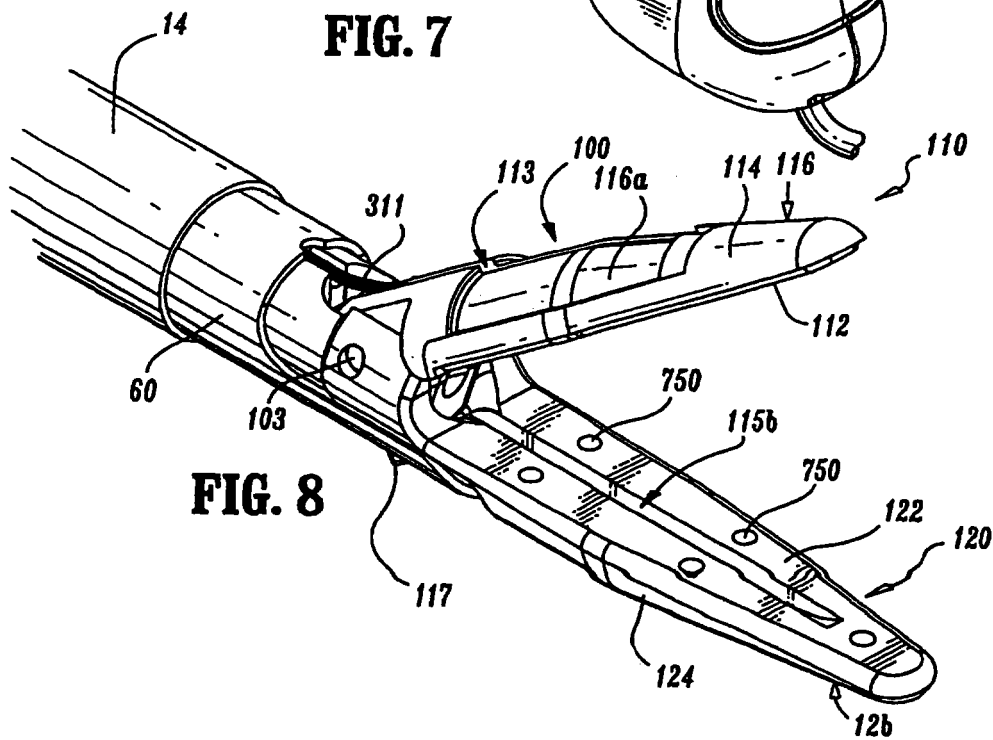
**FIG. 5**



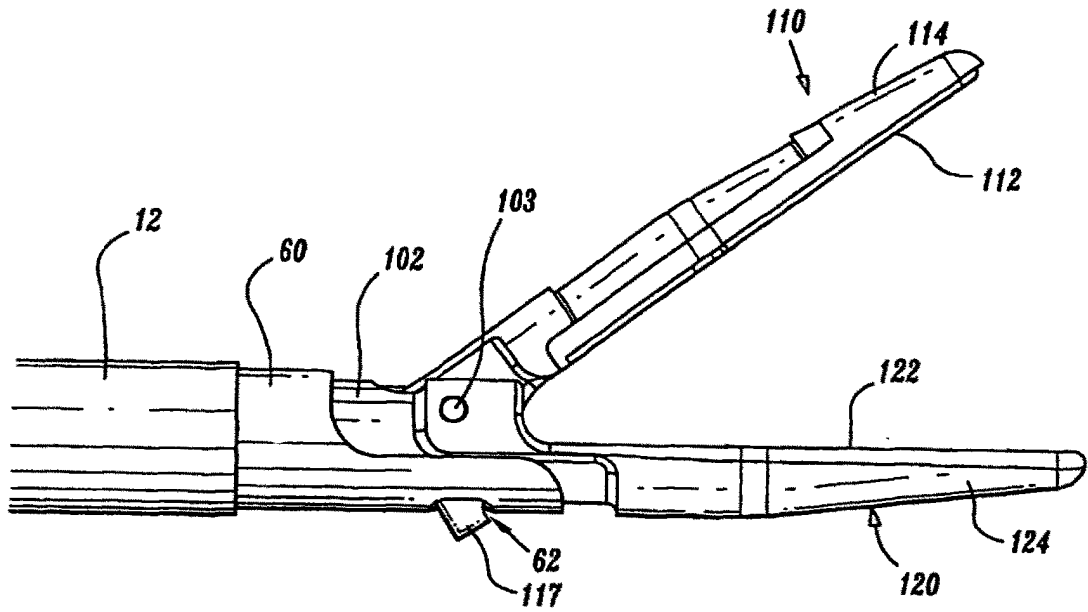
**FIG. 6**



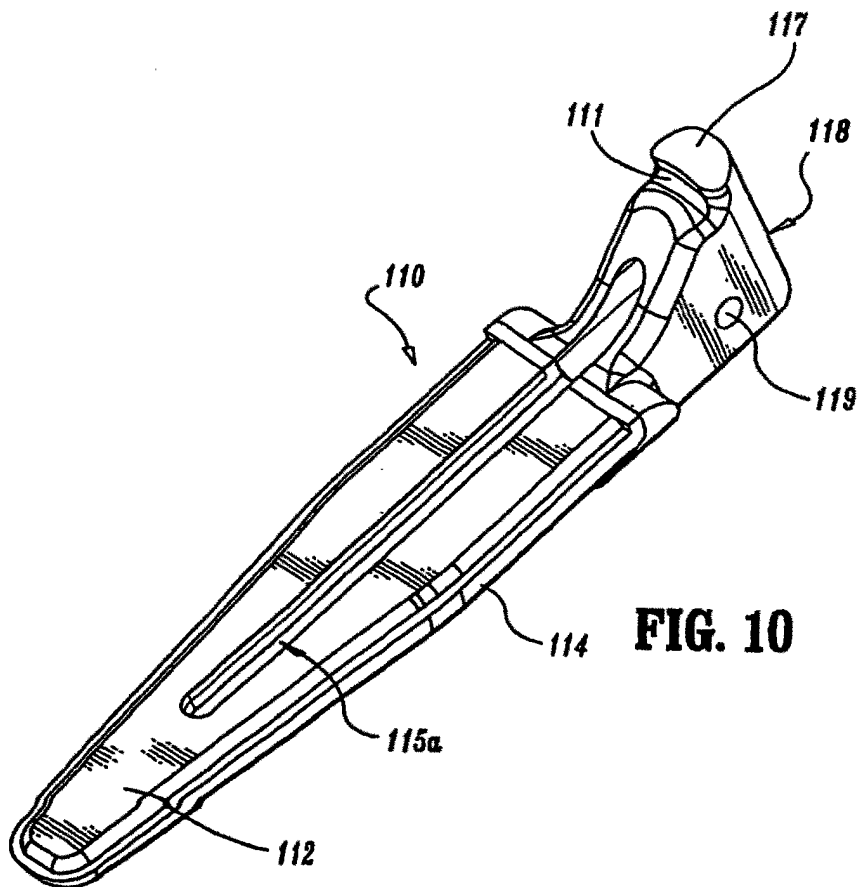
**FIG. 7**



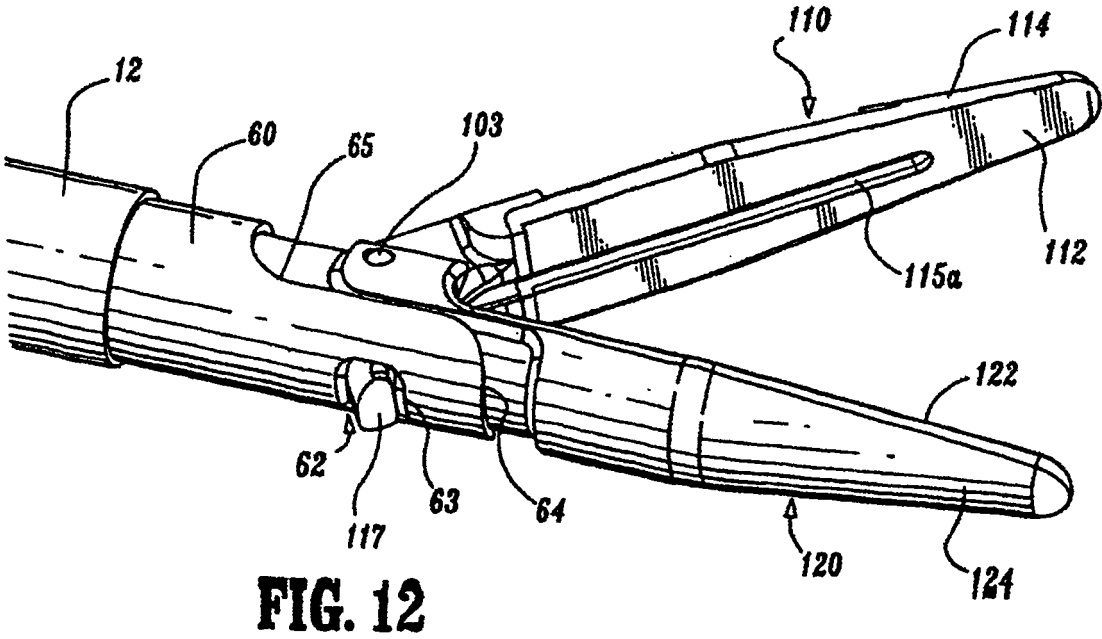
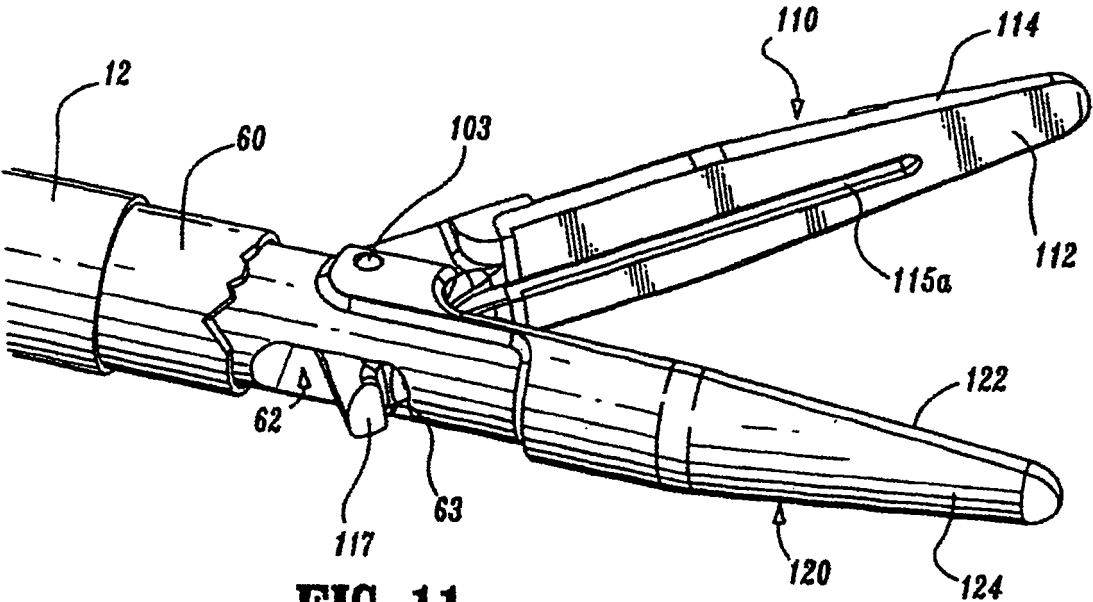
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**



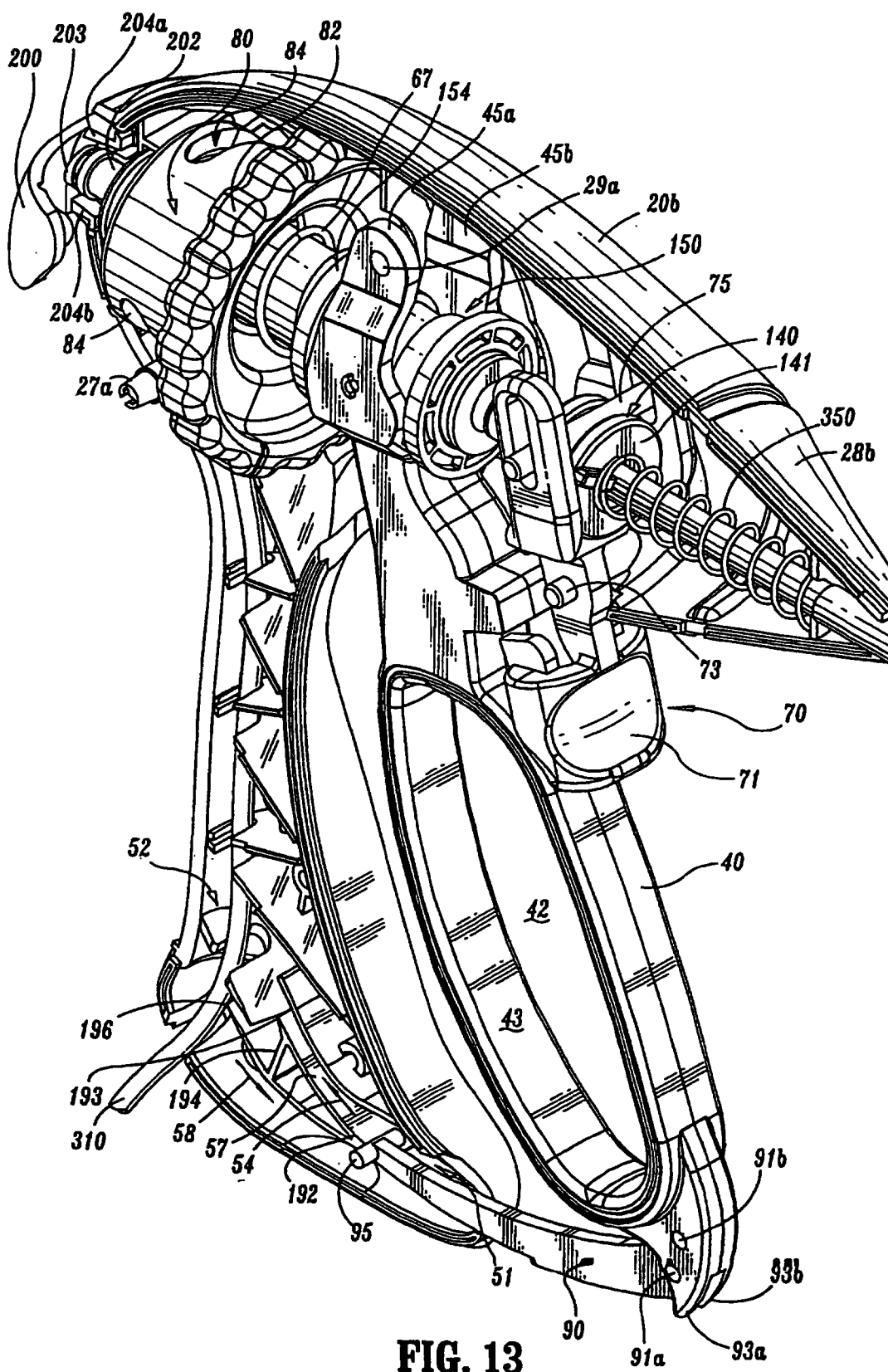


FIG. 13

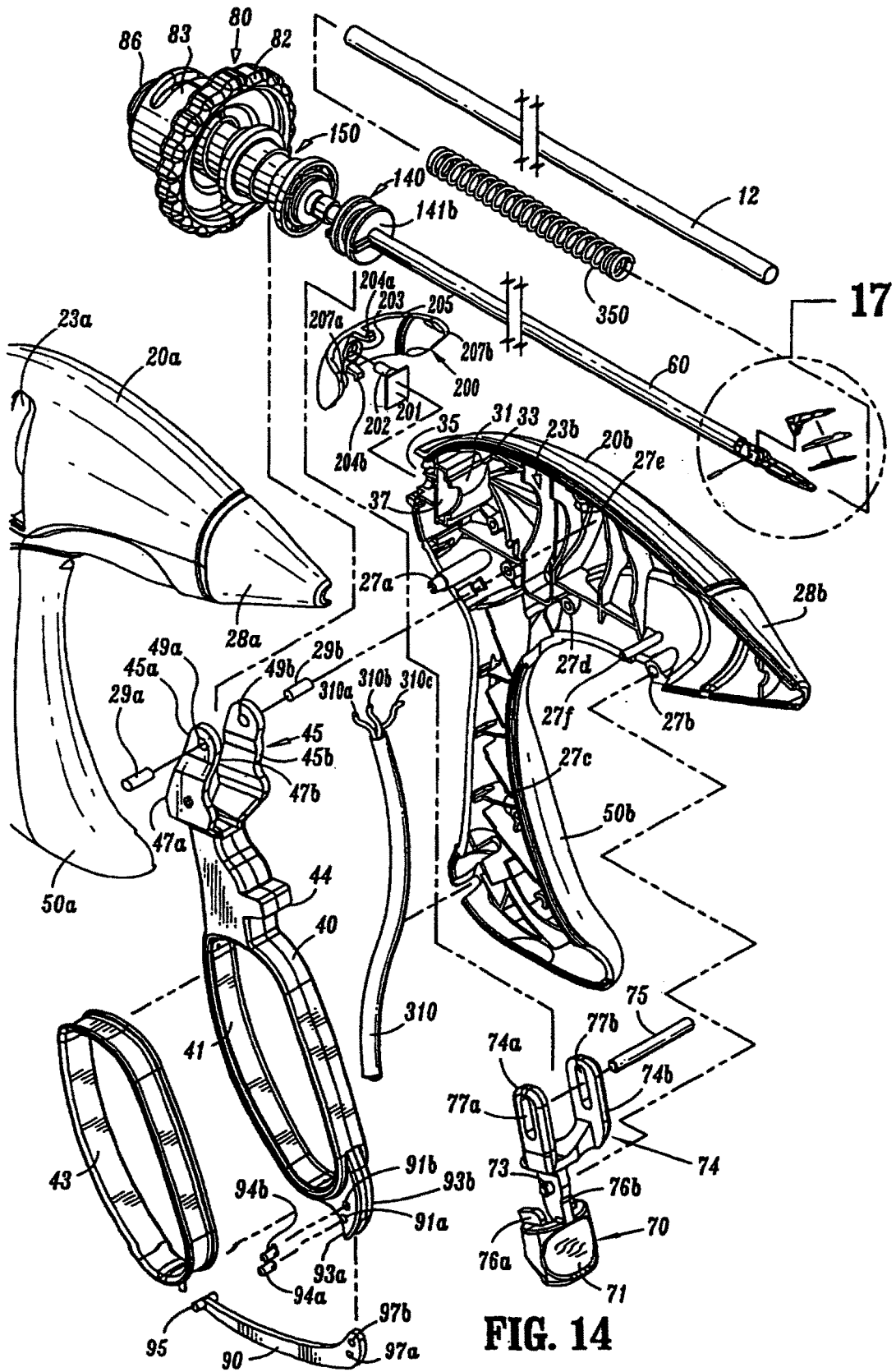
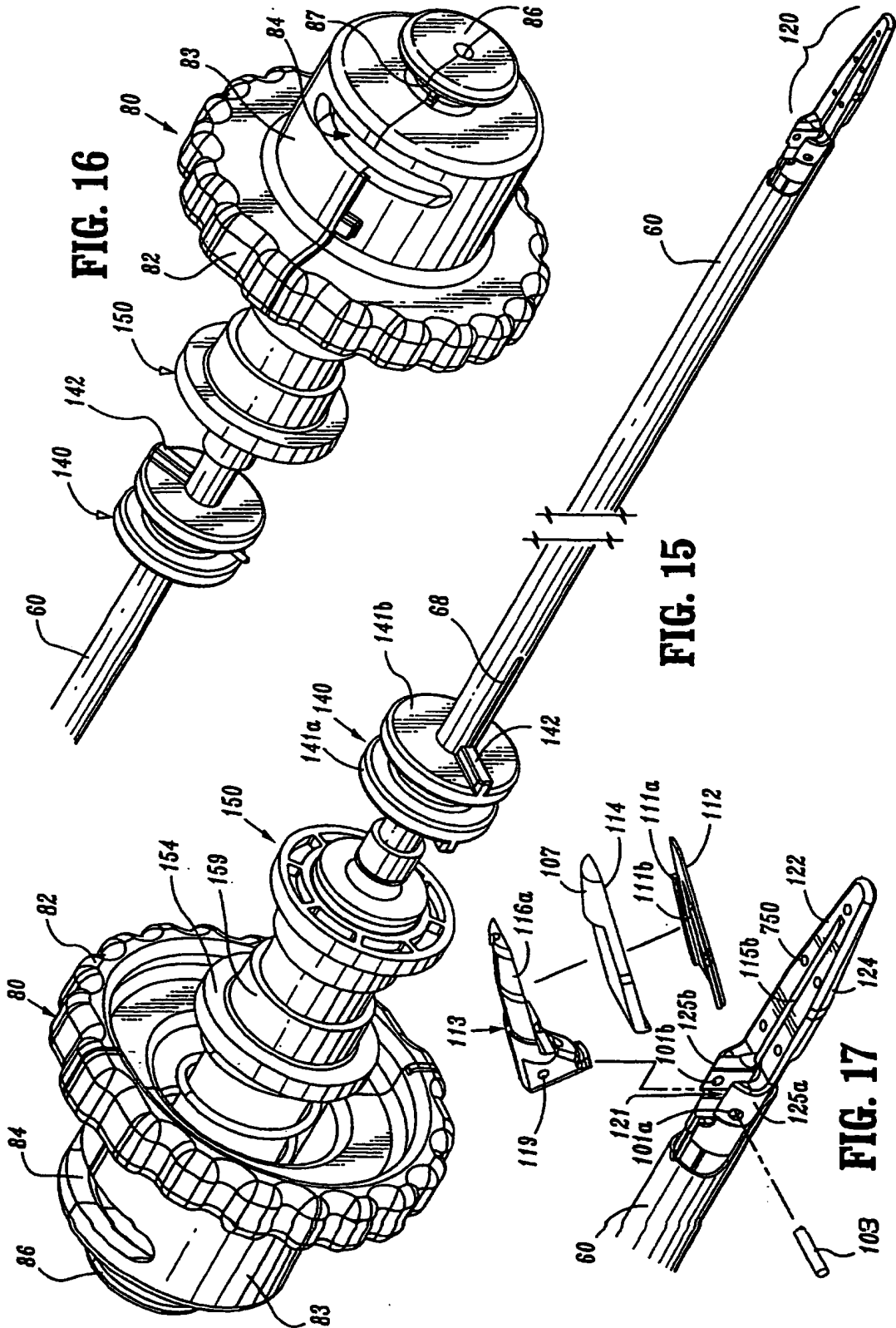


FIG. 14



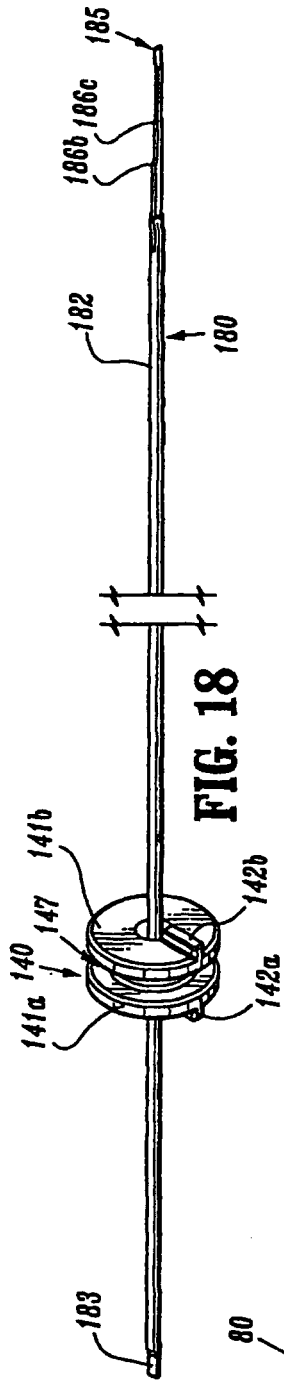


FIG. 18

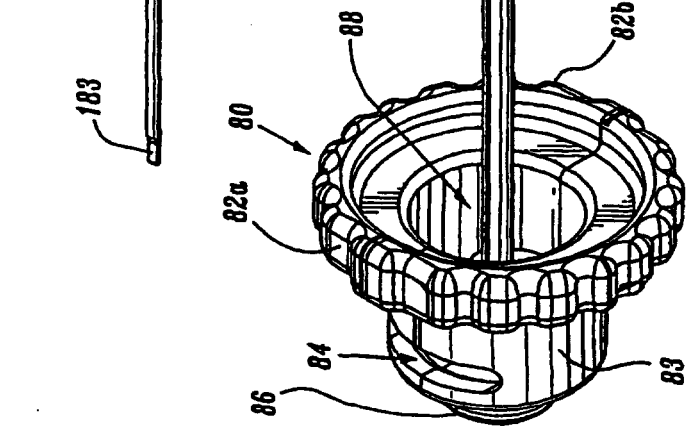


FIG. 19

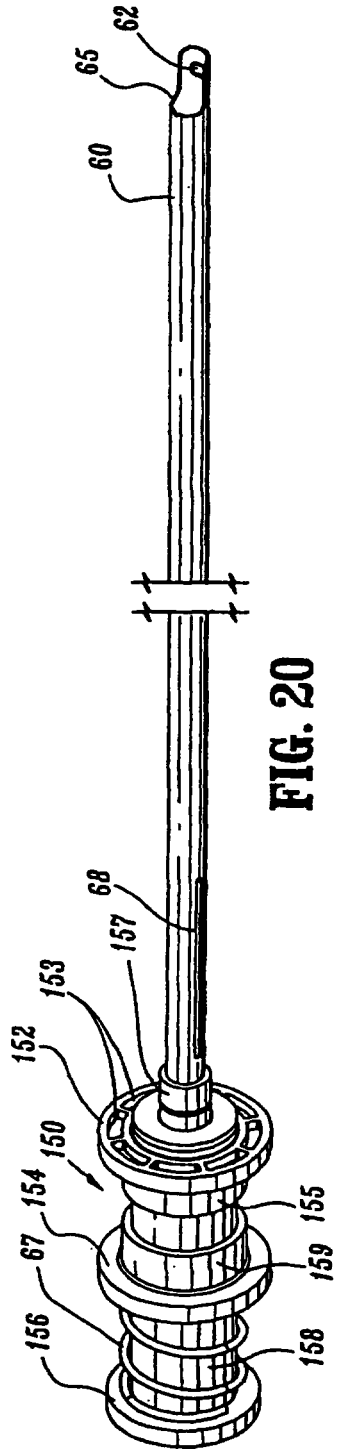


FIG. 20

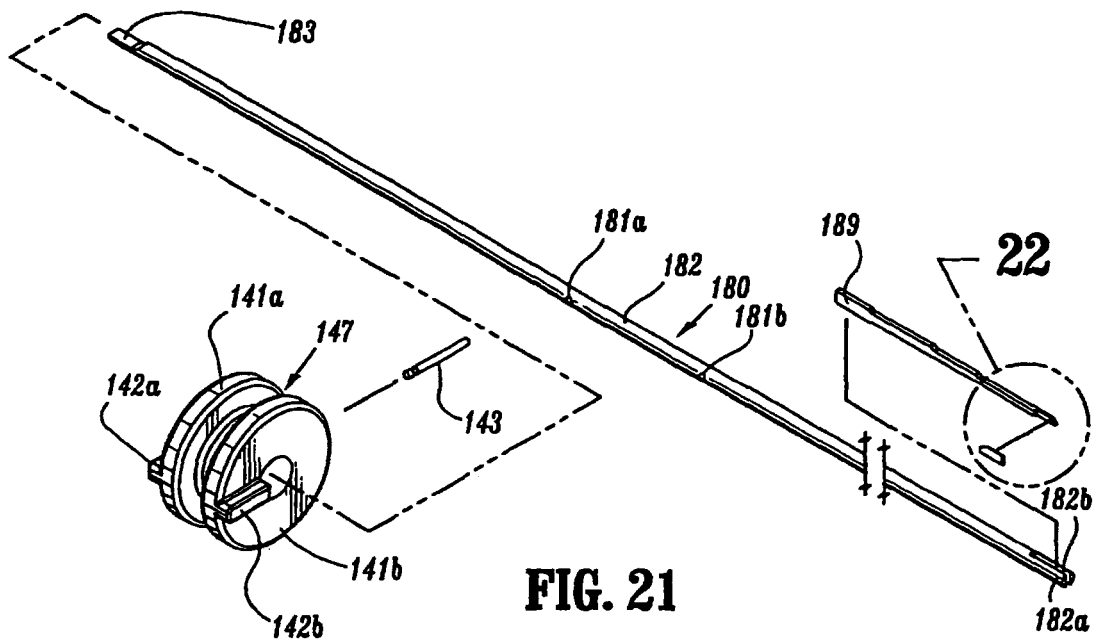


FIG. 21

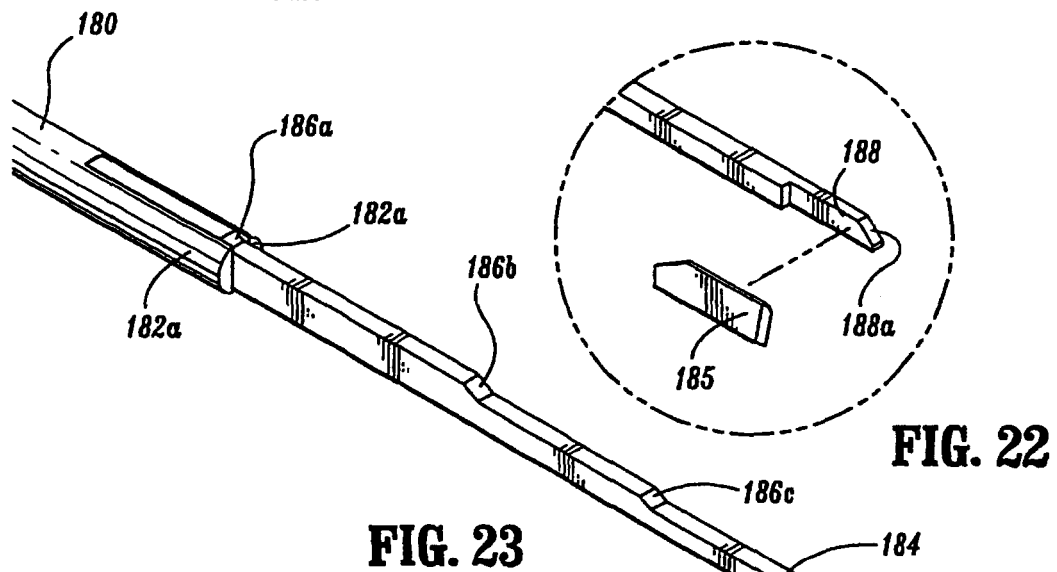


FIG. 22

FIG. 23

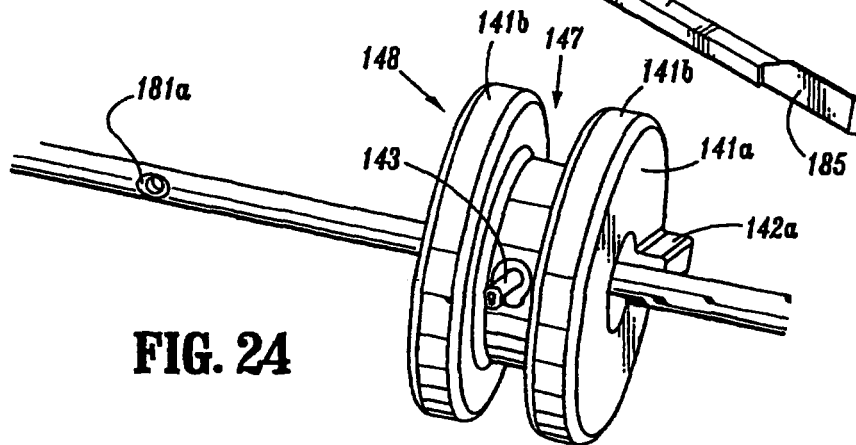
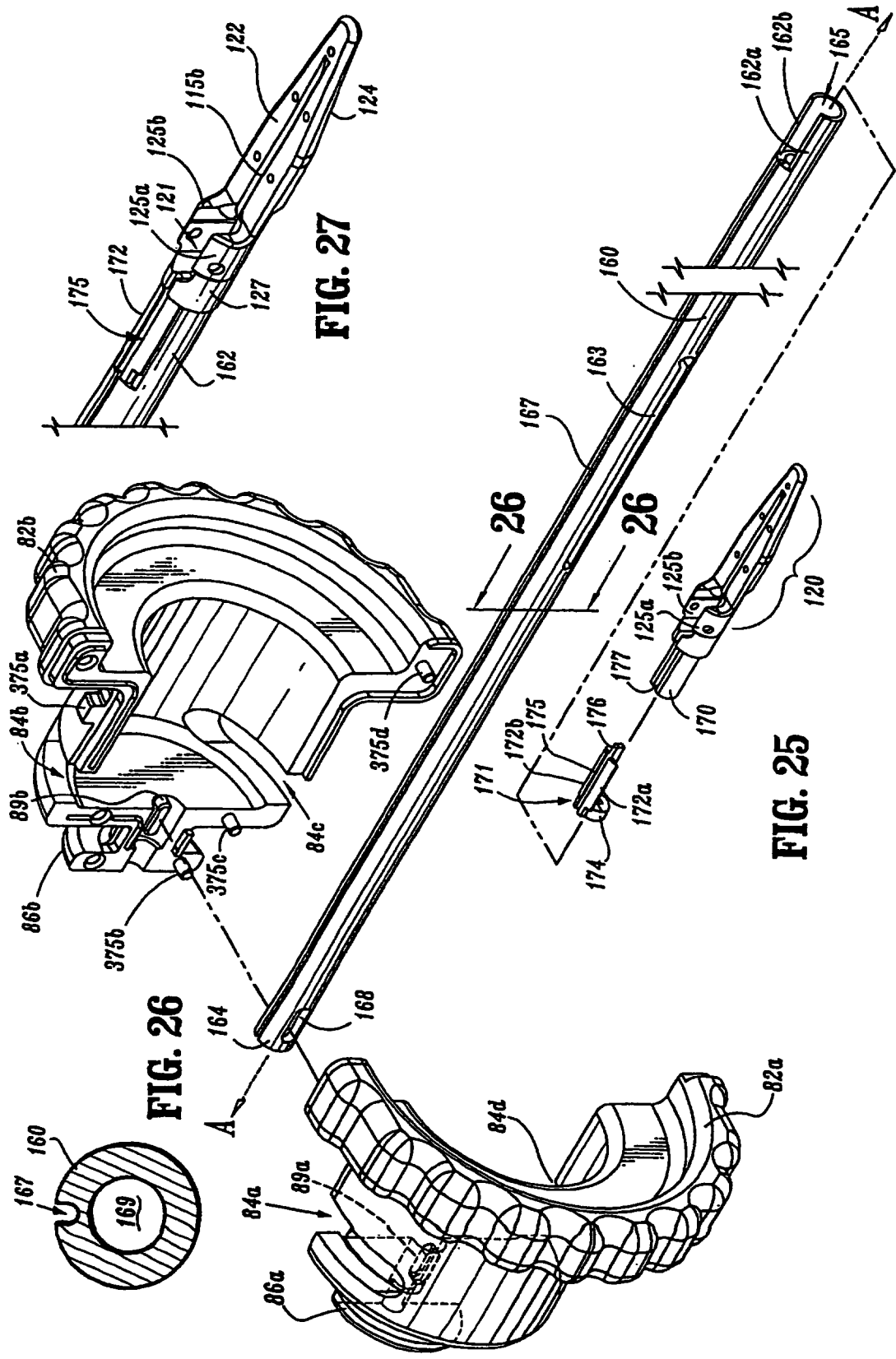


FIG. 24



**FIG. 26**

**FIG. 27**

**FIG. 25**

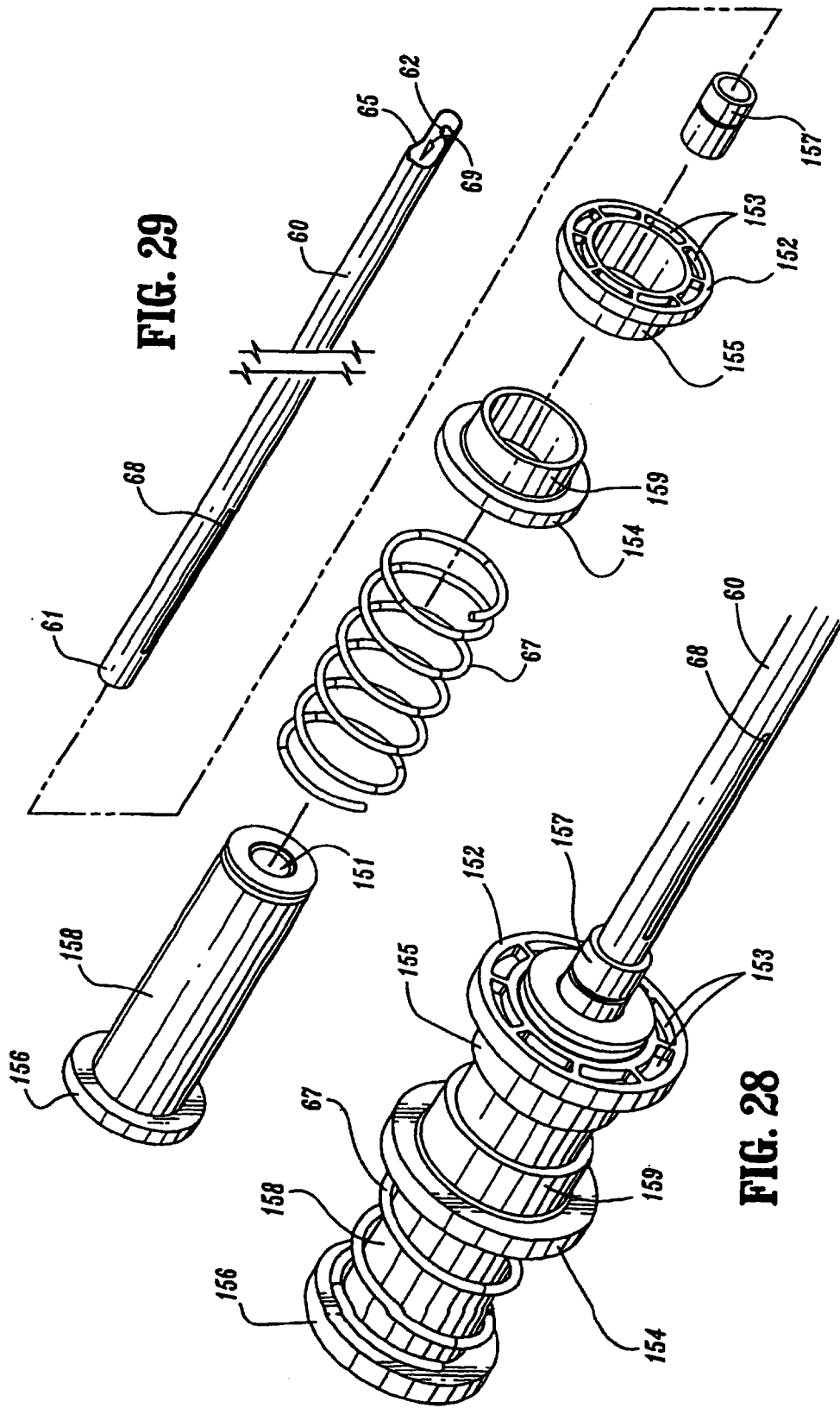


FIG. 29

FIG. 28

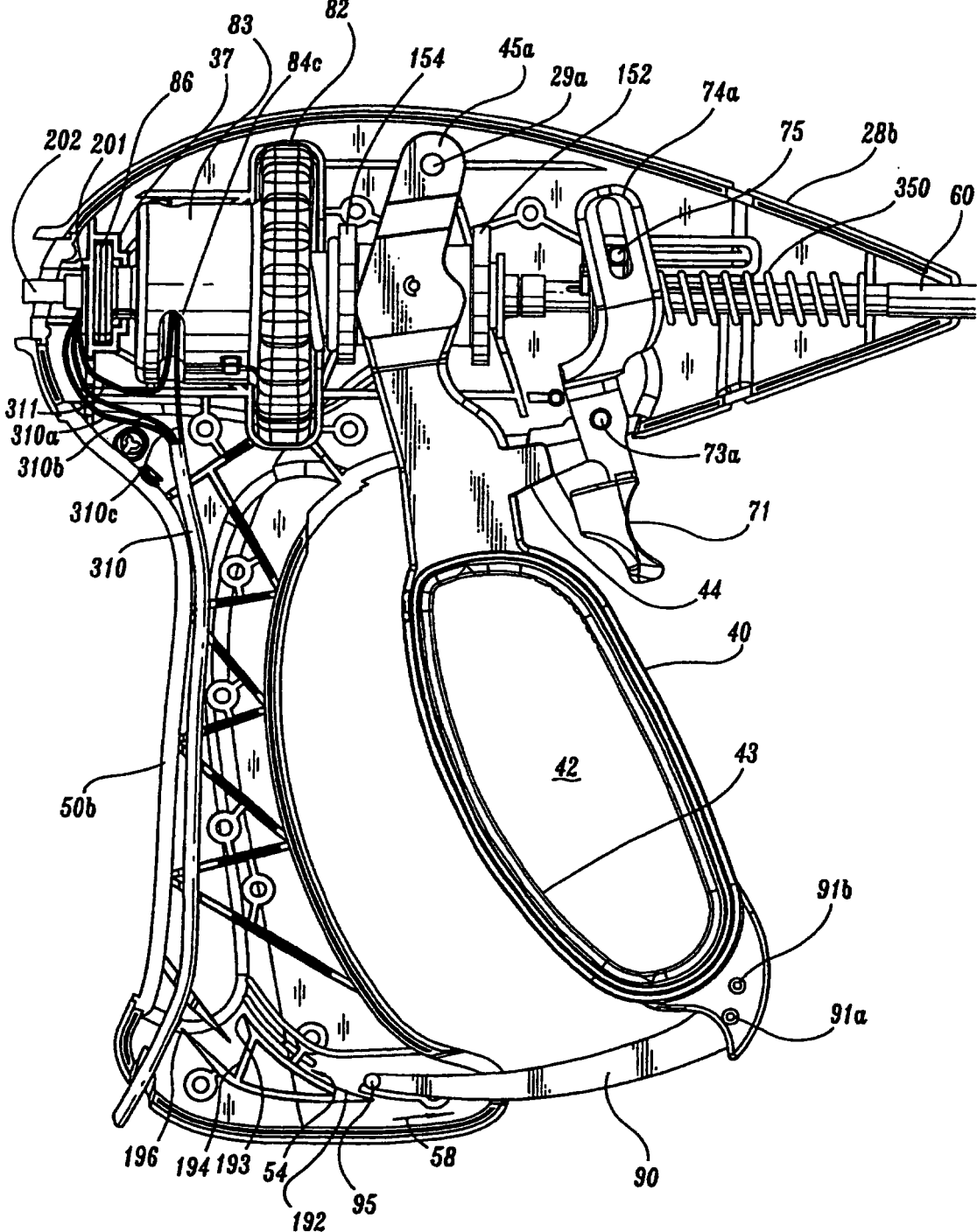
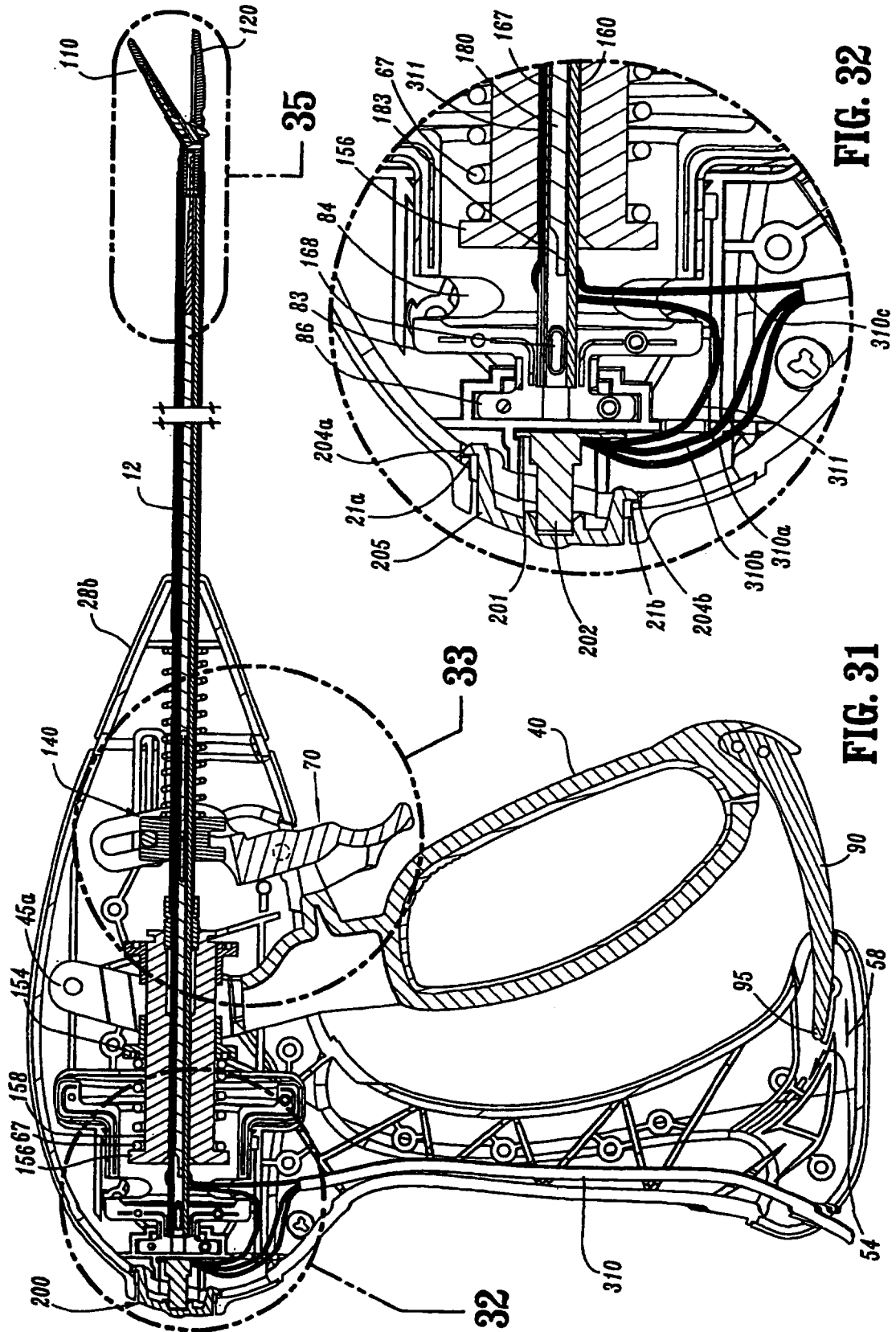
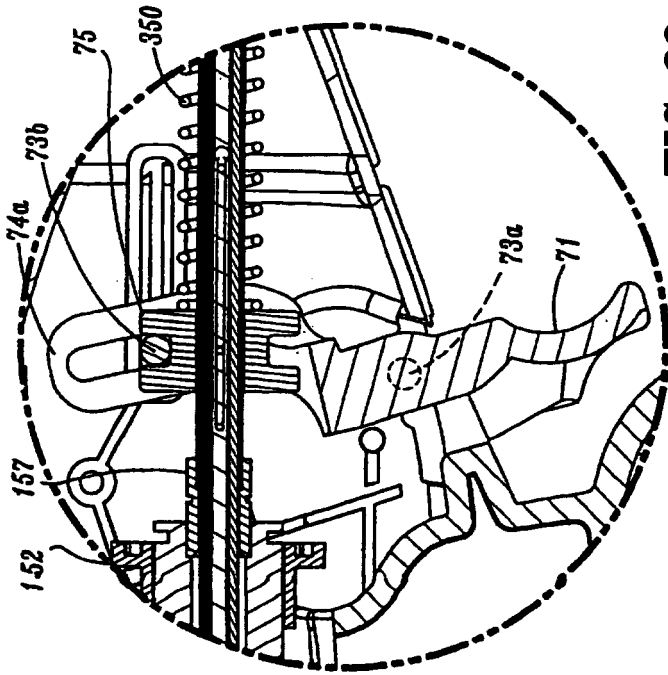
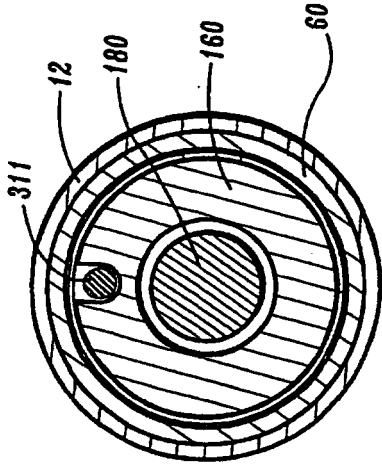


FIG. 30

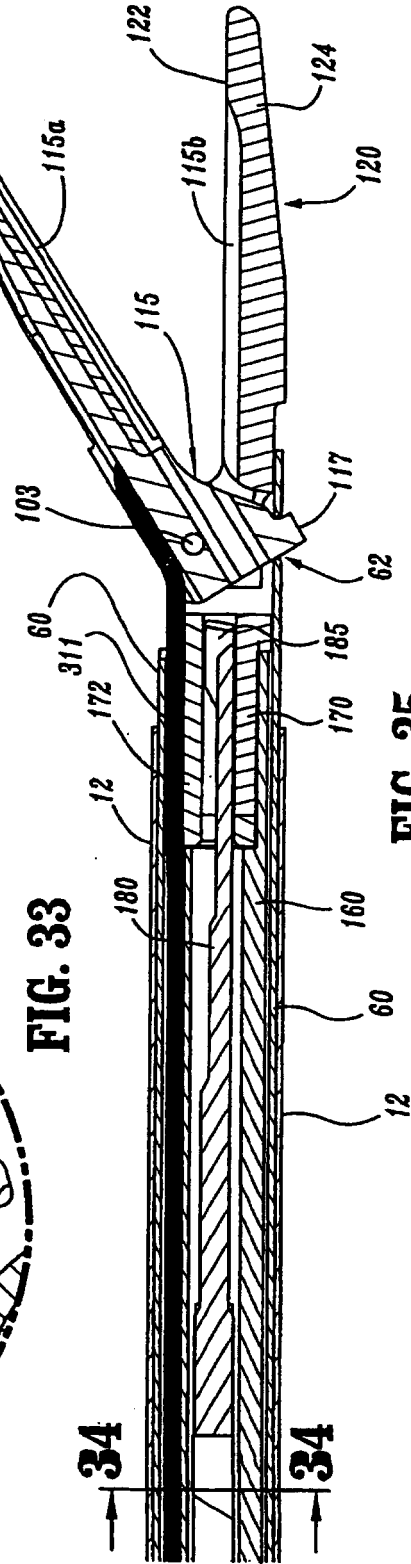




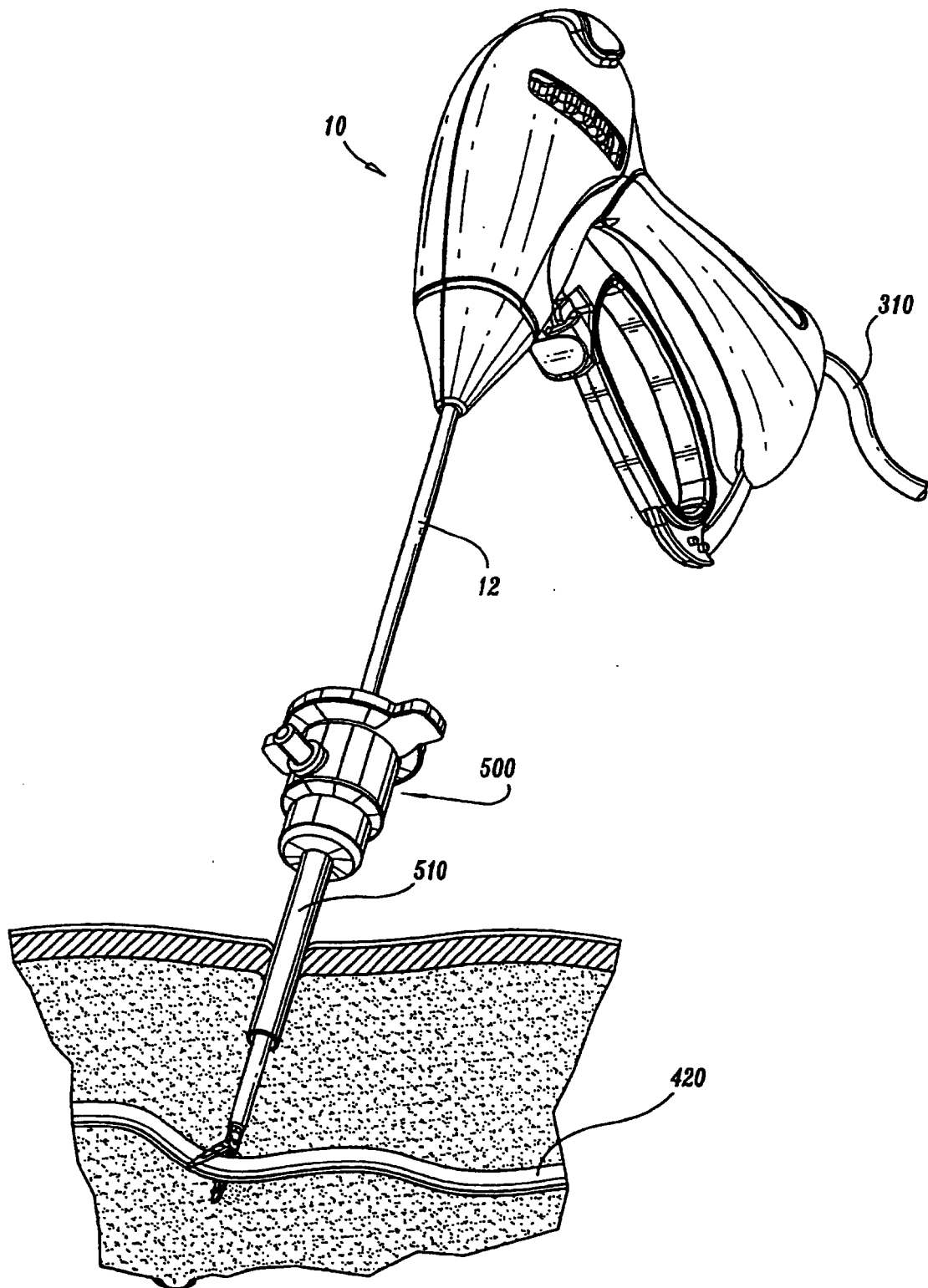
**FIG. 33**



**FIG. 34**



**FIG. 35**



**FIG. 36**

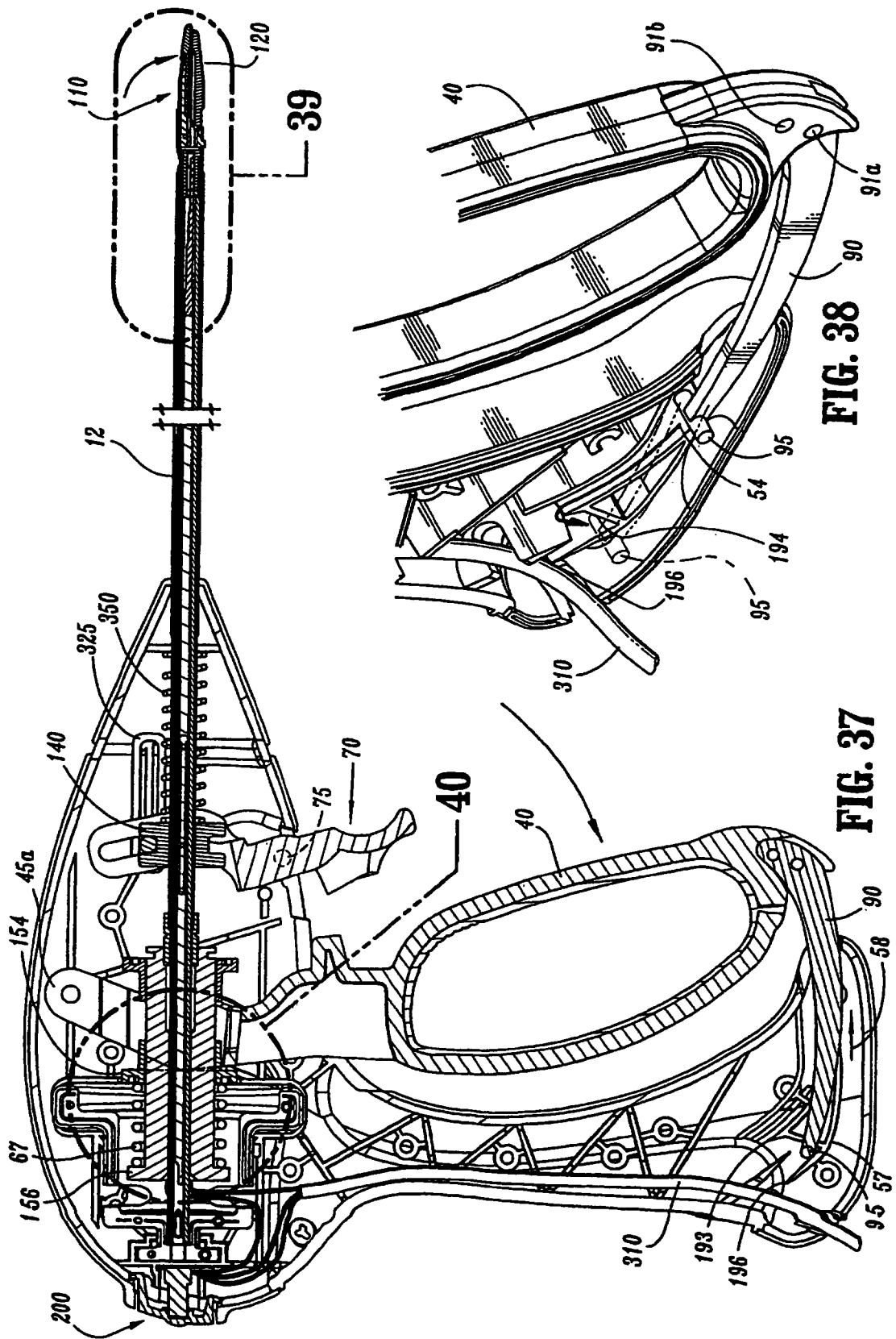
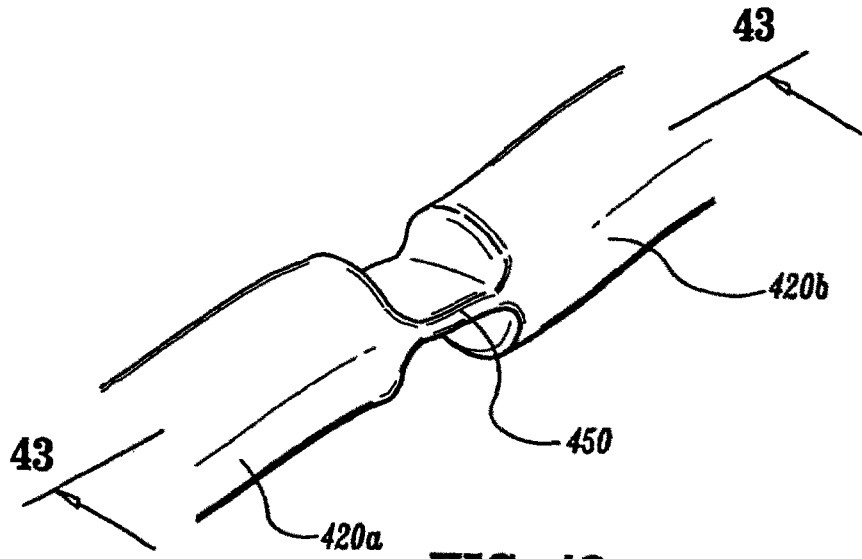


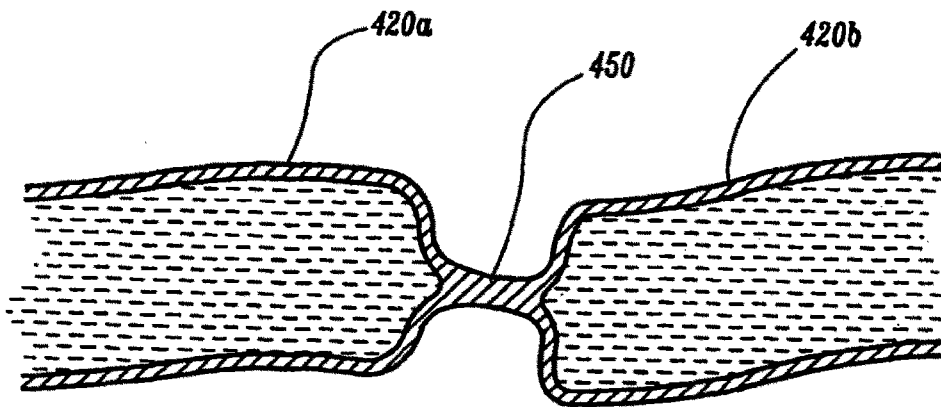
FIG. 38

FIG. 37





**FIG. 42**



**FIG. 43**

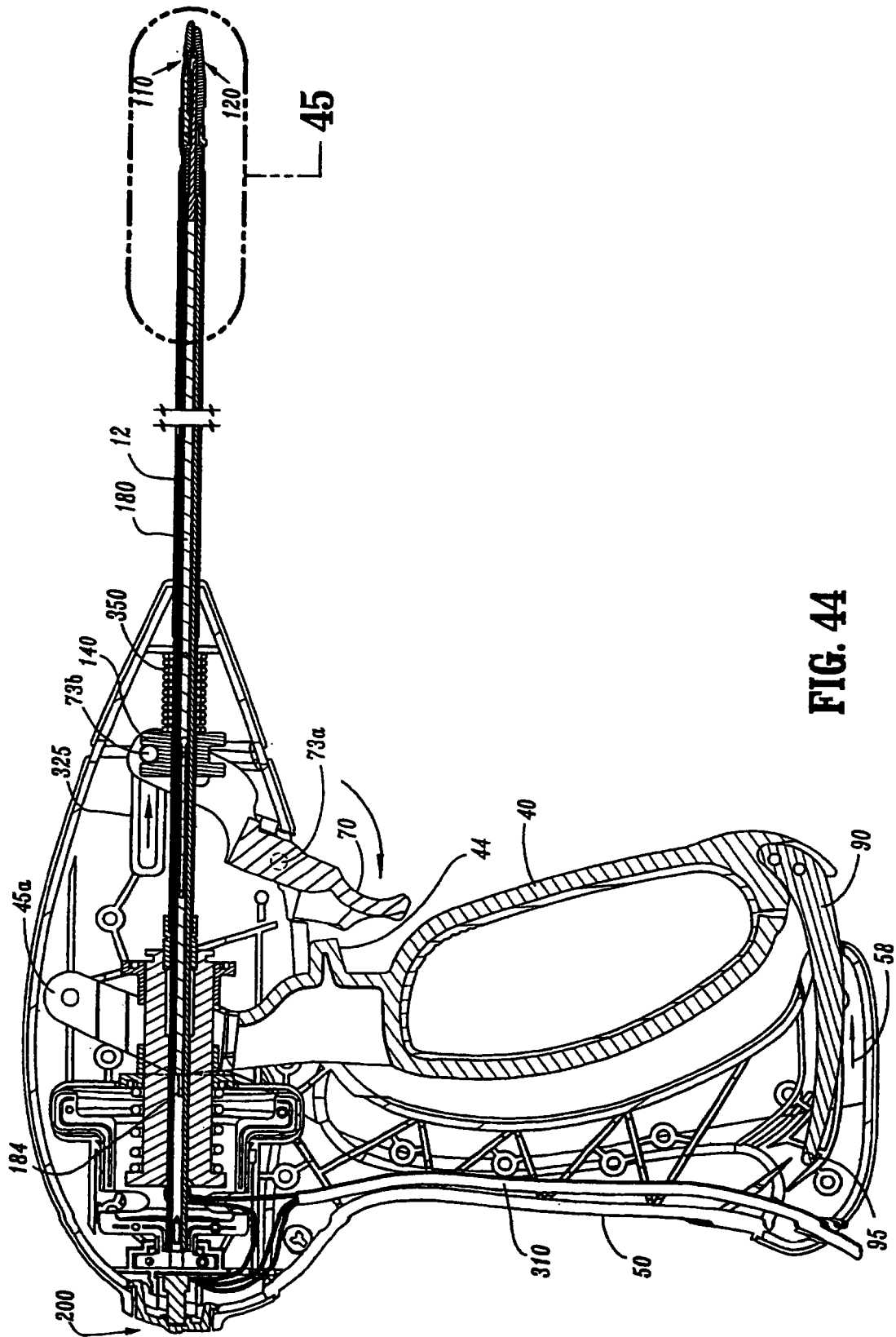
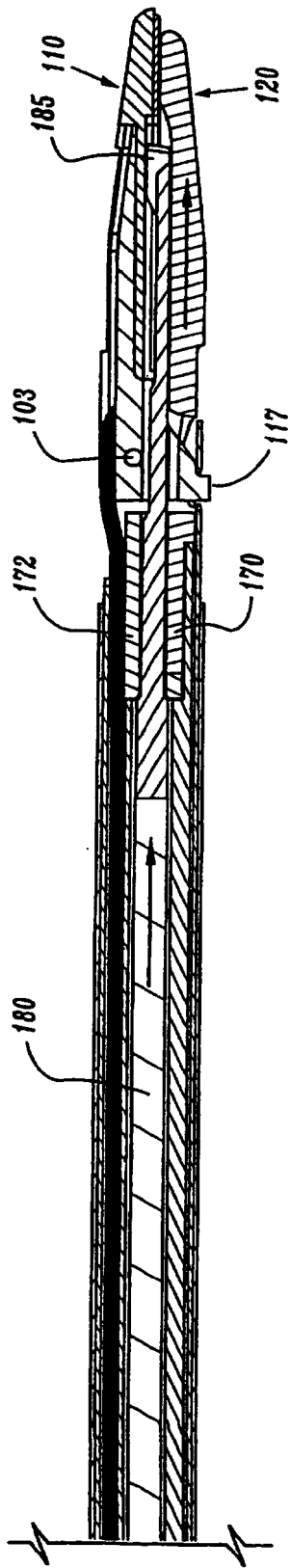
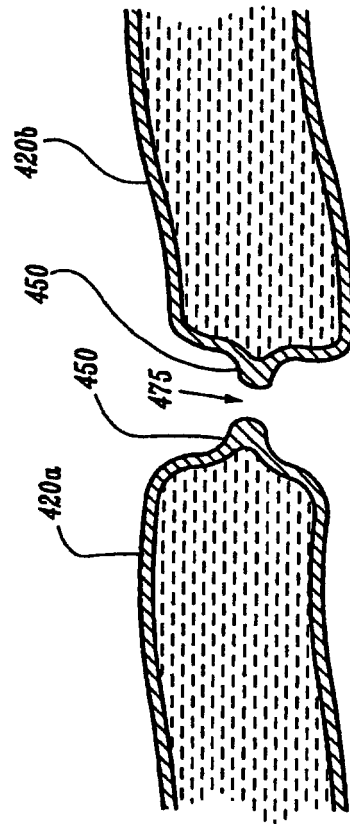


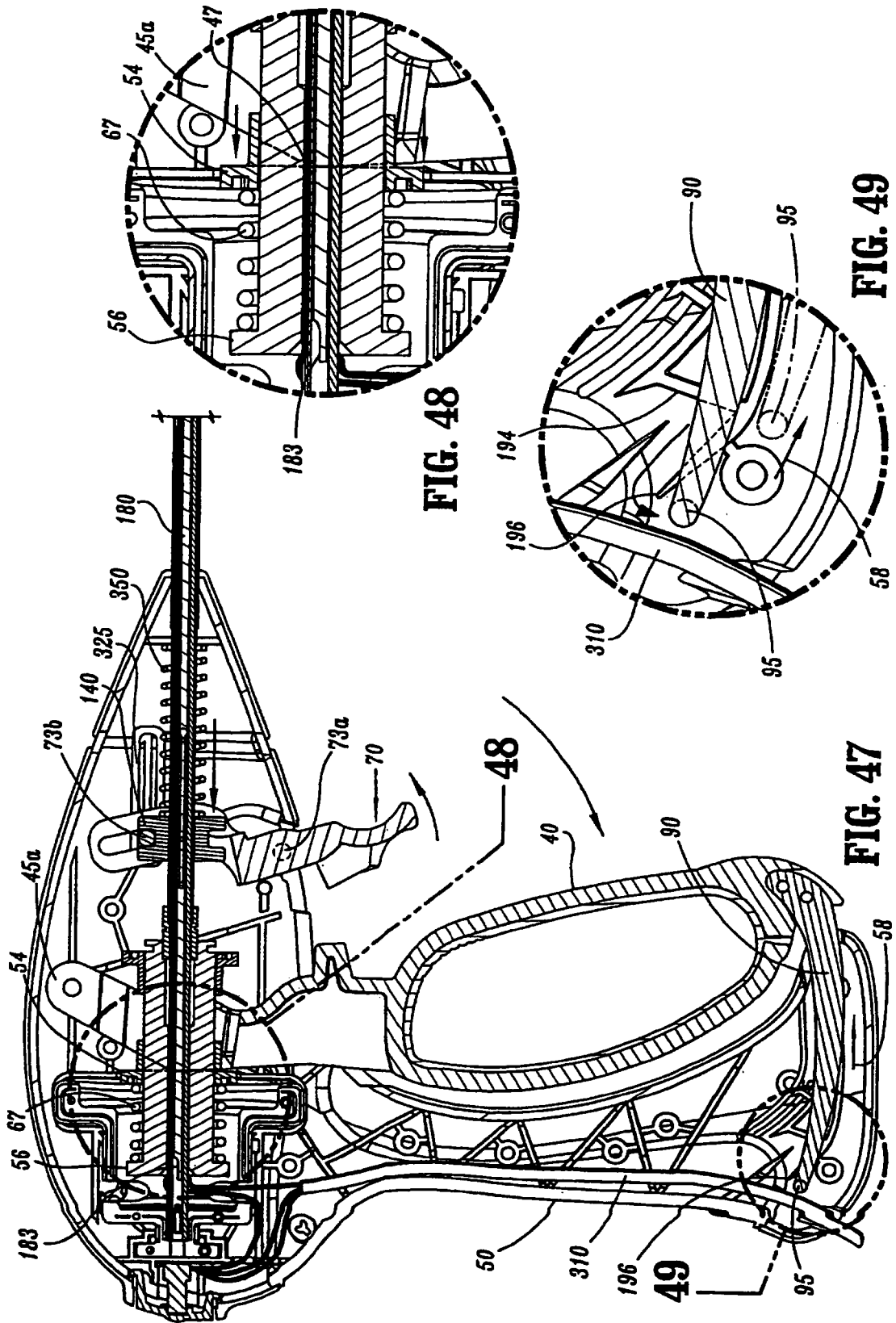
FIG. 44

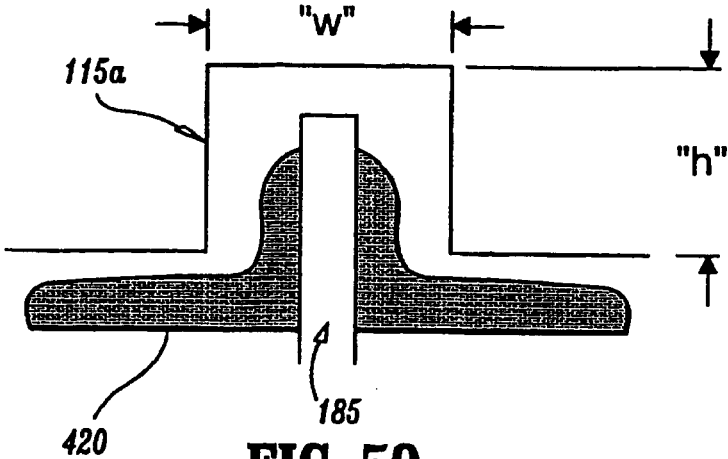


**FIG. 45**

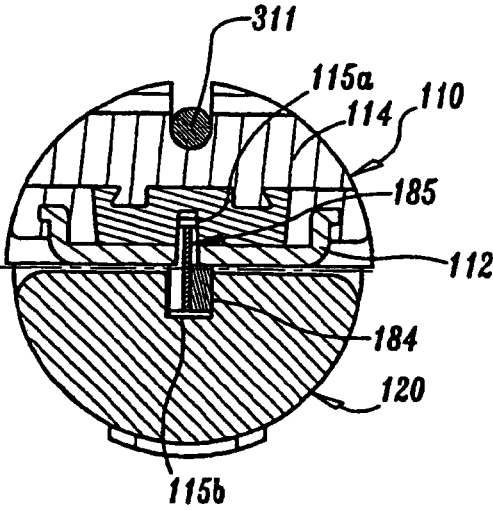


**FIG. 46**

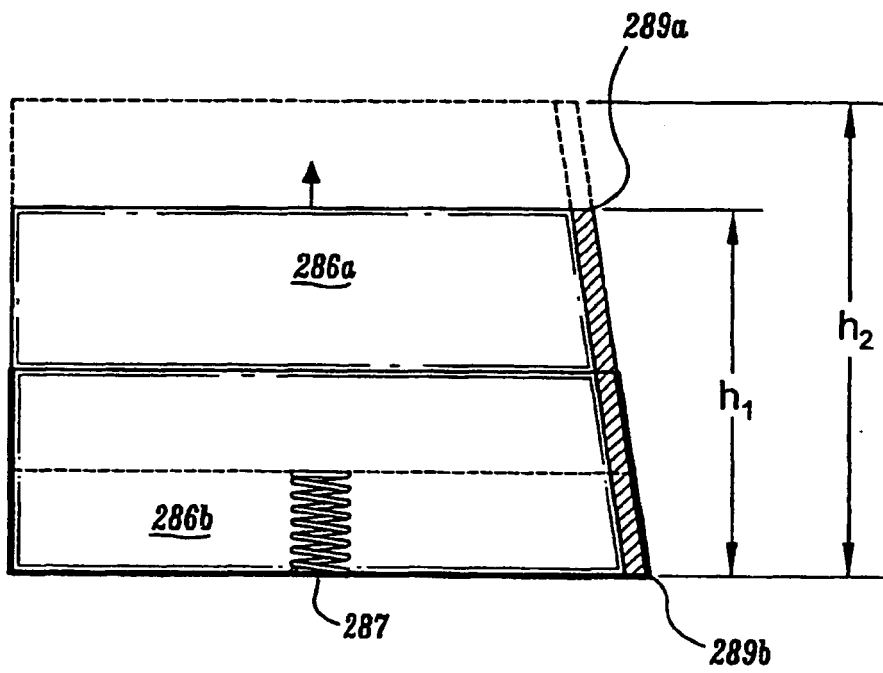




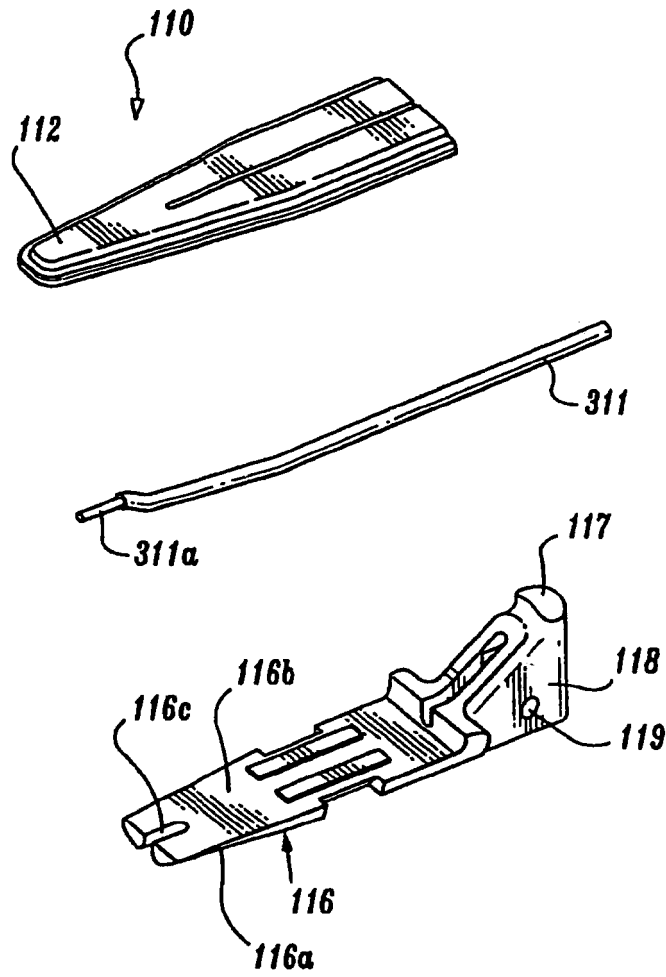
**FIG. 50**



**FIG. 51**



**FIG. 52**



**FIG. 53**

