

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 723**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05013463 .4**  
96 Fecha de presentación: **22.06.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1609430**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.12.2005**

54 Título: **INSTRUMENTO ABIERTO DE SOLDADURA DE VASOS SANGUÍNEOS CON MECANISMO DE CORTE.**

30 Prioridad:  
**22.06.2004 US 873860**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.12.2011**

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

72 Inventor/es:  
**Moses, Michael C.;  
Romero, Paul R.;  
Johnson, Kristin D.;  
Kerr, Duane E. y  
Dycus, Sean T.**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 370 723 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

Instrumento abierto de soldadura de vasos sanguíneos con mecanismo de corte

5 **ANTECEDENTES**

10 La presente invención se refiere a pinzas o fórceps utilizados en operaciones quirúrgicas abiertas. Más particularmente, la presente invención se refiere a unas pinzas que aplican una combinación de presión de sujeción mecánica y energía electro-quirúrgica para obturar o soldar tejido y una cuchilla u hoja que se puede hacer avanzar selectivamente para cortar tejido a lo largo de la junta de obturación de tejido.

*Campo Técnico*

15 Unas pinzas son un instrumento a modo de tenacillas que se basa en la acción mecánica entre sus mordazas para coger, sujetar y comprimir o estrangular vasos o tejidos. Las denominadas "pinzas abiertas" son comúnmente usadas en operaciones quirúrgicas abiertas, mientras que las "pinzas endoscópicas" o "pinzas laparoscópicas" son usadas, como su nombre indica, para operaciones quirúrgicas endoscópicas menos agresivas. Las pinzas electro-quirúrgicas (abiertas o endoscópicas) utilizan tanto acción de sujeción mecánica como energía eléctrica para efectuar la hemostasis calentando tejido y vasos sanguíneos para coagular y/o cauterizar tejido.

20 Ciertas operaciones quirúrgicas requieren más que la simple cauterización del tejido y se basan en la única combinación de presión de sujeción, control preciso de la energía electro-quirúrgica y distancia de separación (es decir, distancia entre miembros de mordaza opuestos cuando se cierran en torno al tejido) para "obturar" tejido, vasos y ciertos haces vasculares.

25 La obturación de vasos u obturación de tejido es una tecnología recientemente desarrollada que utiliza una combinación única de energía de radio-frecuencia, presión y control de agarre para obturar o fundir de manera eficaz un tejido entre dos miembros de mordaza opuestos o placas de obturación. La obturación de vasos o tejido es más que una "cauterización" que implica el uso de calor para destruir tejido (también denominada "diatermia" o "electro-diatermia"). La obturación de vasos es también más que una "coagulación", que es un proceso de disecación de tejido en el que se rompen u secan células de tejido. "Obturación de vasos" se define como el proceso de licuefacción de colágeno, elastina y substancias básicas en el tejido de manera que el tejido se transforma en una masa fundida con demarcación significativamente reducida entre las estructuras de tejidos opuestas.

30 Con el fin de "obturar o soldar" de manera eficaz tejido o vasos, deben ser exactamente controlados dos parámetros mecánicos predominantes: 1) la presión o fuerza de cierre aplicada al vaso o tejido; y 2) la distancia de separación entre las superficies conductoras (electrodos) de contacto con el tejido. Como se puede apreciar, estos dos parámetros son afectados por el grosor del tejido que está siendo obturado. La precisa aplicación de presión es importante por varias razones: para reducir la impedancia del tejido a un valor suficientemente bajo que permita el paso de suficiente energía electro-quirúrgica través del tejido; para superar las fuerzas de expansión durante el calentamiento del tejido; y para contribuir al espesor final del tejido, que es una indicación de una buena junta de obturación. Se ha determinado que una buena junta de obturación para ciertos tejidos es óptima entre aproximadamente 0,03 mm y 0,16 mm.

35 Con respecto a vasos o tejido más pequeños, la presión aplicada resulta menos relevante y la distancia de separación entre superficies eléctricamente conductoras resulta más significativa para obturación eficaz. En otras palabras, las probabilidades de que las dos superficies eléctricamente conductoras se toquen durante la activación aumentan a medida que el espesor del tejido y de los vasos se hace menor.

40 La patente de Estados Unidos de propiedad común, No. 6.511.480, solicitudes de patente de PCT números PCT/US01/11420 (WO 02080797) y PCT/US01/11218 (WO 02080793), solicitudes de patente de Estados Unidos, números de Serie 10/116.824 (US 2003 014053), 10/284.562 (US 2003 199869) y 10/299.650 (US 2003 109835) describen todas varias pinzas quirúrgicas abiertas que obturan tejido y vasos. Además, varios artículos de revista han expuesto métodos para obturar pequeños vasos sanguíneos utilizando electro-cirugía. Un artículo titulado Estudios sobre Coagulación y el desarrollo de un Coagulador Bipolar Automático Informatizado, J. Neurosurg., Volumen 75, julio de 1991, describe un coagulador bipolar que es utilizado para obturar pequeños vasos sanguíneos. El artículo establece que no es posible coagular de manera segura arterias con un diámetro mayor que 2 a 2,5 mm. Un segundo artículo titulado Electro-coagulación Bipolar Controlada Automáticamente – "COA-COMP", Neurosurg. Rev. (1984), pp. 187-190, describe un método para terminar energía electro-quirúrgica al vaso de manera que se pueda evitar la carbonización de las paredes del vaso.

45 Típica y particularmente con respecto a operaciones quirúrgicas abiertas, una vez que se ha obturado un vaso, el cirujano tiene que retirar el instrumento de obturación del lugar operativo, sustituirlo por un nuevo instrumento y cortar de manera precisa el vaso a lo largo de la junta de obturación de tejido recién formada. Como se puede apreciar, este paso adicional puede ser tanto engorroso (particularmente cuando se obturan un número importante

de vasos) como puede contribuir a la separación imprecisa del tejido a lo largo de la línea de obturación debido a la desalineación o mala colocación del instrumento de corte a lo largo del centro de la línea de obturación del tejido.

5 El documento EP-A-1 532 932 describe unas pinzas electro-quirúrgicas para obturar tejido, que incluyen un instrumento de corte para seccionar el tejido a lo largo de la junta de obturación de tejido recién formada.

10 Han sido diseñados muchos instrumentos endoscópicos de obturación de vasos que incorporan un miembro de cuchilla u hoja que corta eficazmente el tejido después de formar una junta de obturación del tejido. Por ejemplo, los documentos US-A-5 876 401 y US 2003/114850 describen instrumentos electro-quirúrgicos para cauterización y/o soldadura de tejidos, que incluye un mecanismo de corte diseñado especialmente para operaciones endoscópicas. Las solicitudes de Estados Unidos números de Serie 10/116.944 (US 2002 0/116944) y 10/179.863 (US 2003 018331), de propiedad común, describen un instrumento endoscópico de esta clase que obtura y corta eficazmente tejido a lo largo de la junta de obturación del tejido. Otros instrumentos incluyen miembros de cuchilla o miembros de corte que simplemente cortan tejido de una manera mecánica y/o electromecánica y son relativamente ineficaces para los fines de obturación de vasos.

15 Existe una necesidad de desarrollar unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas que sean sencillas, fiables y de fabricación barata y que obturen o suelden de manera eficaz el tejido y los vasos y que permitan a un cirujano utilizar el mismo instrumento para cortar eficazmente el tejido a lo largo de la junta de obturación de tejido recién formada.

## 20 **SUMARIO**

La invención se define en la reivindicación 1 adjunta, con realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

25 La presente invención se refiere a unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas para obturar tejido e incluyen un par de miembros de mango primero y segundo, cada uno de los cuales tiene un miembro de mordaza dispuesto en un extremo distal del mismo. Los miembros de mordaza son móviles desde una primera posición en relación de separación uno con respecto a otro hasta al menos una posición subsiguiente en la que los miembros de mordaza cooperan para aprisionar tejido entre ellos. Cada uno de los miembros de mordaza incluye una placa de obturación o superficie de obturación eléctricamente conductora en una superficie vuelta hacia el interior que comunica energía electro-quirúrgica a través del tejido sujeto entre ellos. Uno de los miembros de mordaza incluye una ranura de cuchilla o canal de cuchilla definido a lo largo de un tramo longitudinal del mismo, que está dimensionado para que se mueva en vaivén un mecanismo de corte a lo largo del mismo para seccionar tejido sujeto entre los miembros de mordaza. Un actuador está incluido para hacer avanzar selectivamente el mecanismo de corte desde una primera posición, en la que el mecanismo de corte está dispuesto en posición proximal al tejido sujeto entre los miembros de mordaza, hasta al menos una subsiguiente posición, en la que el mecanismo de corte está dispuesto en posición distal al tejido sujeto entre los miembros de mordaza.

40 El actuador incluye un disparador o gatillo que coopera con un sistema de cremalleras y piñón para hacer avanzar el mecanismo de corte desde la primera a la segunda posiciones a través del tejido sujeto entre ellos. El sistema de cremalleras y piñón incluye una primera cremallera a modo de engranaje asociada con el disparador, una segunda cremallera a modo de engranaje asociada con el mecanismo de corte; y un piñón dispuesto entre la primera y segunda cremalleras. Preferiblemente, el disparador del actuador puede ser movido en dirección proximal, distal o lateral para hacer avanzar en dirección distal el mecanismo de corte a través del canal de cuchilla. Ventajosamente, el sistema de cremalleras y piñón está dispuesto dentro de uno de los miembros de mango primero y segundo.

50 En una realización, las pinzas incluyen un mecanismo de seguridad o cerrojo de seguridad para evitar el movimiento de vaivén del mecanismo de corte cuando los miembros de mordaza están dispuestos en la primera posición. El cerrojo de seguridad puede formar parte de uno de los miembros de mordaza o de ambos y/o puede estar asociado integralmente con el mecanismo de corte.

55 En otra realización, las pinzas incluyen uno o más muelles que cargan automáticamente el mecanismo de corte en la primera posición de tal manera que después de que el mecanismo de corte haya seccionado el tejido sujeto entre los miembros de mordaza, el mecanismo de corte vuelve automáticamente a la primera posición. Preferiblemente, el mecanismo de corte incluye al menos un muelle para hacer volver automáticamente el mecanismo de corte a la primera posición.

## 60 **BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS**

Se describen aquí varias realizaciones del mecanismo en cuestión con referencia a los dibujos, en los cuales:

65 La figura 1 es una visa en perspectiva desde la izquierda de unas pinzas abiertas con un mecanismo de corte de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista lateral izquierda de las pinzas de la figura 1;

La figura 3 es una vista interna en perspectiva de las pinzas de la figura 1 mostrando un mecanismo de actuación de cremalleras y piñón para hacer avanzar el mecanismo de corte y una serie de conexiones eléctricas dispuestas interiormente para activar las pinzas;

5 La figura 4 es una vista lateral interna de las pinzas mostrando el mecanismo de actuación de cremalleras y piñón y las conexiones eléctricas dispuestas internamente;

La figura 5 es una vista en perspectiva ampliada que muestra la zona de detalle de la figura 2;

10 La figura 6 es una vista en perspectiva ampliada que muestra la zona de detalle de la figura 3;

La figura 7 es una vista en perspectiva de las pinzas de la figura 1 con partes separadas;

15 La figura 8 es una vista en perspectiva de un mango de las pinzas de la figura 1;

La figura 9 es una vista en perspectiva ampliada que muestra la zona de detalle de la figura 8;

La figura 10 es una vista en perspectiva ampliada del mecanismo de corte;

20 La figura 11 es una sección transversal lateral a lo largo de las líneas 11-11 de la figura 10;

La figura 12 es una vista en perspectiva ampliada de la zona de detalle de la figura 10;

25 La figura 13 es una vista en perspectiva muy ampliada de un conector eléctrico distal de las pinzas de la figura 1;

La figura 14 es una vista en perspectiva izquierda, ampliada, de uno de los miembros de mordaza de las pinzas de la figura 1;

30 La figura 15 es una vista en perspectiva derecha, ampliada, del miembro de mordaza de la figura 14;

La figura 16 es una vista en sección transversal lateral que muestra las pinzas en configuración abierta para coger tejido;

35 La figura 17 es una vista lateral en sección transversal mostrando la zona de detalle de la figura 16;

La figura 18 es una vista trasera en perspectiva de las pinzas de la figura 1 mostradas aprisionando tejido con un mecanismo de trinquete mostrado antes del acoplamiento;

40 La figura 19 es una vista trasera de las pinzas de la figura 1 mostrando el mecanismo de trinquete acoplado;

La figura 20 es una vista en sección transversal lateral, muy ampliada, que muestra las pinzas en una posición cerrada y definiendo una distancia de separación "G" entre miembros de mordaza en oposición.

45 La figura 21 es una vista en perspectiva muy ampliada de una junta de obturación de tejido,

La figura 22 es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea 22-22 de la figura 21;

La figura 23 es una vista lateral en sección transversal que muestra las pinzas en una posición cerrada y mostrando la activación y el avance del mecanismo de corte;

50 La figura 24 es una vista ampliada de la zona de detalle de la figura 24; y

La figura 25 es una vista en sección transversal muy ampliada, que muestra tejido separado a lo largo de la junta de obturación de tejido después el avance del mecanismo de corte.

55 **DESCRIPCION DETALLADA**

Haciendo referencia a las figuras 1-7, unas pinzas para usar con operaciones quirúrgicas abiertas incluyen partes de mango o vástago alargadas 12a y 12b, cada una de las cuales tiene un extremo proximal 14a y 14b y un extremo distal 16a y 16b, respectivamente. En los dibujos y en las descripciones que siguen, el término "proximal", como es usual, se referirá al extremo de las pinzas 10 que está más próximo al usuario, mientras que el término "distal" se referirá al extremo que está más alejado del usuario.

65 Las pinzas 10 incluyen un conjunto de efector extremo 100 que se une a los extremos distales 16a y 16b de los mangos 12a y 12b, respectivamente. Como se explica con más detalle en lo que sigue, el conjunto de efector extremo 100 incluye un par de miembros de mordaza opuestos 110 y 120 que están conectados de manera

pivotante alrededor de un pasador de pivotamiento 65 y que son movibles uno con relación a otro para aprisionar el tejido entre ellos.

5 Preferiblemente, cada mango 12a y 12b incluye un asidero 15 y 17, respectivamente, dispuesto en el extremo proximal 14a y 14b del mismo, cada uno de los cuales consiste en un orificio 15a y 17a, respectivamente, para el dedo, a través del mismo, para recibir un dedo del usuario. Como se puede apreciar, los orificios 15a y 17a para los dedos facilitan el movimiento de los mangos 12a y 12b uno con relación a otro, el cual hace pivotar, a su vez, 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 de separación uno con respecto a otro, a una posición de sujeción o cerrada, en la que los miembros de mordaza 110 y 120 cooperan para aprisionar el tejido entre ellos.

15 Como se aprecia mejor en la figura 7, el mango 12b está construido de dos componentes, a saber, 12b1 y 12b2, que se acoplan de manera conjugada uno a otro alrededor del extremo distal 16a del mango 12a para formar el mango 12b. Se contempla que las dos mitades componentes 12b1 y 12b2 puedan ser soldadas conjuntamente de manera ultrasónica en una pluralidad de puntos de soldadura diferentes, o las mitades componentes 12b1 y 12b2 puedan ser acopladas mecánicamente de cualquier otra manera conocida, como por salto elástico, pegamento, atornillamiento, etc. Después de haber sido soldadas conjuntamente las mitades componentes 12b1 y 12b2 para formar el mango 12b, el mango 12a es asegurado alrededor del pivote 65 y posicionado dentro de la parte recortada o alivio 21 definida dentro de la parte de mango 12b2 de tal manera que el mango 12a es movable con relación al mango 12b. Más particularmente, cuando el usuario mueve el mango 12a con respecto al mango 12b para cerrar o abrir los miembros de mordaza 110 y 120, la parte distal del mango 12a se mueve hacia dentro de la parte recortada 21 formada dentro de la parte 12b2. Se contempla que configurando los dos mangos 12a y 12b de esa manera se facilita el agarre y se reduce el tamaño global de las pinzas 10, lo que es especialmente ventajoso durante las operaciones de cirugía en cavidades pequeñas.

20 Como se ilustra mejor en a figura 1, uno de los mangos, por ejemplo el 12b, incluye un conector 77 de mango proximal que está diseñado para conectar las pinzas 10 a una fuente de energía electro-quirúrgica tal como un generador electro-quirúrgico (no mostrado). El conector 77 de mango proximal se aplica electromecánicamente a un cable electro-quirúrgico 70 de tal manera que el usuario puede aplicar selectivamente energía electro-quirúrgica según sea necesaria. Alternativamente, el cable 70 puede ser alimentado directamente en el mango 12b.

25 Como se explica con más detalle en lo que sigue, el extremo distal del cable 70 se conecta a un conmutador de mano 50 para permitir al usuario aplicar selectivamente energía electro-quirúrgica según sea necesaria al tejido de obturación aprisionado entre los miembros de mordaza 110 y 120. Más particularmente, el interior del cable 70 aloja conductores 71a, 71b y 71c que, tras la activación del conmutador de mano 50, conducen los diferentes potenciales eléctricos desde el generador electro-quirúrgico a los miembros de mordaza 110 y 120 (véanse las figuras 3 y 4). Como se puede apreciar, el posicionamiento del conmutador 50 en las pinzas 10 da al usuario más control visual y táctil sobre la aplicación de energía electro-quirúrgica. Estos aspectos se explican a continuación con respecto a la explicación del conmutador de mano 50 y las conexiones eléctricas asociadas con el mismo.

30 Como se explica con más detalle en lo que sigue, el extremo distal del cable 70 se conecta a un conmutador de mano 50 para permitir al usuario aplicar selectivamente energía electro-quirúrgica según sea necesaria al tejido de obturación aprisionado entre los miembros de mordaza 110 y 120. Más particularmente, el interior del cable 70 aloja conductores 71a, 71b y 71c que, tras la activación del conmutador de mano 50, conducen los diferentes potenciales eléctricos desde el generador electro-quirúrgico a los miembros de mordaza 110 y 120 (véanse las figuras 3 y 4). Como se puede apreciar, el posicionamiento del conmutador 50 en las pinzas 10 da al usuario más control visual y táctil sobre la aplicación de energía electro-quirúrgica. Estos aspectos se explican a continuación con respecto a la explicación del conmutador de mano 50 y las conexiones eléctricas asociadas con el mismo.

35 Los dos miembros de mordaza opuestos 110 y 120 del conjunto 100 de efector extremo son pivotantes alrededor del pasador 65 desde la posición abierta a la posición cerrada para aprisionar tejido entre ellos. Preferiblemente, el pasador de pivotamiento consiste en dos mitades componentes 65a y 65b que se acoplan de manera conjugada y aseguran de manera pivotante los mangos 12a y 12b durante el ensamble de tal manera que los miembros de mordaza 110 y 120 pueden pivotar libremente entre las posiciones abierta y cerrada. Por ejemplo, el pasador de pivotamiento 65 puede estar configurado para ser cargado por muelle de tal manera que el pivote ajuste por salto elástico conjuntamente en el ensamble para asegurar los dos mangos 12a y 12b para girar alrededor del pasador de pivotamiento 65.

40 Las partes de agarre de tejido de los miembros de mordaza 110 y 120 son generalmente simétricas e incluyen características componentes similares que cooperan para permitir la fácil rotación alrededor del pasador de pivotamiento 65 para efectuar el agarre y obturación del tejido. Como consecuencia, y a menos que se indique de otro modo, el miembro de mordaza 110 y las características operativas asociadas con el mismo se describen inicialmente en esta memoria con detalle y las características componentes similares con respecto al miembro de mordaza 120 se resumirán brevemente a continuación. Además, muchas de las características de los miembros de mordaza 110 y 120 se describen con detalle en las solicitudes de patente de Estados Unidos, de propiedad común, números de Serie 10/284.562 (US 2003 199869), 10/116.824 (US 2003 014053), 09/425.969 (US 6511480), 09/178.027 (US 6277117) y solicitud PCT número de Serie PCT/US01/11420 (WO02080747).

45 Como se muestra mejor en las figuras 14 y 15, el miembro de mordaza 110 incluye un alojamiento exterior aislado 116 que está dimensionado para aplicarse mecánicamente a una superficie de obturación eléctricamente conductora 112. El alojamiento asilado exterior 116 se extiende a lo largo de toda la longitud del miembro de mordaza 110 para reducir las corrientes alternas o parásitas durante la obturación y/o el quemado incidental de tejido. La superficie eléctricamente conductora 112 conduce energía electro-quirúrgica de un primer potencial al tejido tras la activación del conmutador de mano 50. El alojamiento exterior aislado 116 está dimensionado para aplicarse de manera segura a la superficie de obturación 112 eléctricamente conductora. Se contempla que esto se pueda conseguir por estampación, por sobre moldeo, sobre moldeando una placa de obturación estampada, eléctricamente conductora

y/o sobre moldeando una placa de obturación metálica moldeada por inyección. Otros métodos de fijación de la superficie de obturación 112 al alojamiento exterior 116 se describen con detalle en una o más de las referencias anteriormente identificadas. Preferiblemente, los miembros de mordaza 110 y 120 están hechos a partir de un material conductor y revestido de polvo con un revestimiento aislante para reducir concentraciones de corrientes parásitas durante la obturación.

Se contempla también que la superficie de obturación eléctricamente conductora 112 pueda incluir un borde periférico exterior que tenga un radio y el alojamiento exterior aislado 116 encuentre la superficie de obturación eléctricamente conductora 112 a lo largo de un borde adyacente que sea generalmente tangencial al radio y/o se una a lo largo del radio. Preferiblemente, en la interfaz, la superficie eléctricamente conductora 112 está realizada con respecto al alojamiento exterior aislado 116. Alternativamente, el miembro de mordaza 110 que incluye la placa de obturación 112 y el alojamiento exterior aislado 116 puede ser formado como parte de un proceso de moldeo para facilitar la fabricación y el montaje. Estas y otras realizaciones contempladas se explican en la solicitud copendiente, de propiedad común, de PCT, número de Serie PCT/US01/11412 (WO02080786) y la solicitud copendiente de PCT, de propiedad común, número de Serie PCT/US01/11411 (WO02080785).

Preferiblemente, el alojamiento exterior aislado 116 y la superficie de obturación eléctricamente conductora 112 están dimensionados para limitar y/o reducir muchos de los efectos conocidos no deseables relacionados con la obturación de tejido, por ejemplo descarga disruptiva, dispersión térmica y disipación de corrientes parásitas. La totalidad de las técnicas de fabricación anteriormente mencionadas y de referencias cruzadas producen un electrodo que tiene una superficie eléctricamente conductora 112 que está rodeada esencialmente por un alojamiento exterior aislado 116.

Análogamente, el miembro de mordaza 120 incluye elementos similares que comprenden: un alojamiento exterior 126 que se aplica a una superficie de obturación eléctricamente conductora 122. La superficie de obturación eléctricamente conductora 122 conduce energía electro-quirúrgica de un segundo potencial al tejido tras la activación del conmutador de mano 50.

Se contempla que uno de los miembros de mordaza, por ejemplo el 120, incluya al menos un miembro de tope 175 dispuesto en la superficie enfrentada interior de la superficie de obturación eléctricamente conductora 122 (y/o 112). Alternativamente o además, el miembro de tope 175 puede estar situado adyacente a las superficies de obturación eléctricamente conductoras 112, 122 o próximo al pasador de pivotamiento 65. El miembro(s) de tope está(n) preferiblemente diseñado(s) para facilitar el agarre y la manipulación de tejido y para definir una separación "G" entre miembros de mordaza opuestos 110 y 120 durante la obturación (véanse las figuras 18 y 20). Preferiblemente, la distancia de separación durante la obturación o la distancia "G" está dentro del intervalo de unos 0,03 milímetros a unos 0,016 milímetros.

Una explicación detallada de estos y otros miembros de tope contemplados 175, así como diversos procesos de fabricación y montaje para unir, desechar, depositar y/o fijar los miembros de tope a las superficies de obturación eléctricamente conductoras 112, 122 se describen en la solicitud copendiente de PCT, cedida en común, número de Serie PCT/US01/11222 (WO 0207627).

Como se ha mencionado anteriormente, juegan un papel importante dos factores mecánicos en la determinación del espesor resultante del tejido obturado y la eficacia de la obturación, es decir, la presión aplicada entre miembros de mordaza opuestos 110 y 120 y la separación "G" entre miembros de mordaza opuestos 110 y 120 (o superficies de obturación opuestas 112 y 122 durante la activación). Se sabe que el espesor de la junta de obturación de tejido resultante no puede ser adecuadamente controlado sólo por la fuerza. En otras palabras, si se aplica demasiada fuerza las superficies de obturación 112 y 122 de los dos miembros de mordaza 110 y 120 se tocarían y posiblemente el corto daría lugar a que pasase poca energía a través del tejido, dando lugar a una mala obturación. Fuerza demasiado pequeña haría que la junta de obturación fuera demasiado gruesa. Es también importante aplicar la fuerza correcta por otras razones: para oponerse a las paredes del vaso; para reducir la impedancia del tejido hasta un valor suficientemente bajo que permita el paso de suficiente corriente a través del tejido, y para superar las fuerzas de expansión durante el calentamiento del tejido, además de contribuir a la creación del espesor requerido final del tejido, que es una indicación de una buena junta de obturación.

Preferiblemente, las superficies de obturación 112 y 122 son relativamente planas para evitar concentraciones de corrientes en bordes agudos y para evitar la formación de arco entre puntos elevados. Además, y debido a la fuerza de reacción del tejido cuando se presiona, los miembros de mordaza 110 y 120 se fabrican preferiblemente para resistir la flexión, es decir, en estrechamiento progresivo a lo largo de su longitud, lo que proporciona una presión constante para un espesor de tejido constante en paralelo y la porción proximal más gruesa de los miembros de mordaza 110 y 120 resistirá la flexión debida a la fuerza de reacción del tejido.

Como se ve mejor en las figuras 9 y 14, los miembros de mordaza 110 y 120 incluyen un canal 115 de cuchilla dispuesto entre ellos, el cual está configurado para permitir el movimiento alternativo de un mecanismo de corte 80 dentro del mismo. Un ejemplo de un canal de cuchilla se describe en la solicitud de patente de Estados Unidos, de propiedad común, número de Serie 10/284.562 (US 2003/199869). Preferiblemente, el canal de cuchilla completo

115 se forma cuando dos mitades de canal opuestas 115a y 115b, asociadas con respectivos miembros de mordaza 110 y 120, se juntan tras el agarre del tejido. Se contempla que el canal de cuchilla 115 pueda tener un estrechamiento progresivo o alguna otra configuración que facilite o mejore el corte del tejido durante el movimiento alternativo o en vaivén del mecanismo de corte 80 en la dirección distal. Además, el canal de cuchilla 115 puede estar formado con una o más características de seguridad que impidan que el mecanismo de corte 80 avance a través del tejido hasta que los miembros de mordaza 110 y 120 estén cerrados en torno al tejido.

La disposición del mango 12b es ligeramente diferente de la del mango 12a. Más particularmente, el mango 12b es generalmente hueco para definir una cámara 28 a través del mismo que está dimensionada para alojar el conmutador de mano 50 (y los componentes eléctricos asociados con el mismo), el mecanismo de actuación 40 y el mecanismo de corte 80. Como se aprecia mejor en las figuras 3, 4 y 7, el mecanismo de actuación 40 incluye un sistema de cremalleras y piñón que tiene pistas primera y segunda 42 y 86, respectivamente, de engranaje, y un piñón para hacer avanzar al mecanismo de corte 80. Más particularmente, el mecanismo de actuación 40 incluye un gatillo o patilla 43 para el dedo que está asociado funcionalmente con la primera cremallera 42 de engranaje de tal manera que el movimiento del gatillo o patilla 43 para el dedo mueve la primera cremallera 42 en un sentido correspondiente. El mecanismo de actuación 40 coopera mecánicamente con una segunda cremallera 86 de engranaje que está asociada funcionalmente con una barra de accionamiento 89 y que hace avanzar el mecanismo de corte completo 80, como se explicará con más detalle en lo que sigue. La barra de accionamiento 89 incluye un extremo distal 81 que está configurado para soportar mecánicamente la cuchilla de corte 87 y que actúa como parte de un mecanismo de cerrojo de seguridad como se explica con más detalle en lo que sigue.

Dispuesta entre las cremalleras de engranaje primer y segunda 42 y 86, respectivamente, hay una rueda dentada de piñón 45 que engrana mecánicamente con ambas cremalleras de engranaje 42 y 86 y convierte el movimiento proximal del disparador o gatillo 43 en traslación distal de la barra de accionamiento 89 y viceversa. Más particularmente, cuando el usuario tira del disparador 43 en una dirección proximal dentro de un canal predispuesto 29 en el mango 12b (véase la flecha "A" de la figura 23), la primera cremallera 42 es trasladada en dirección proximal, lo que, a su vez, hace girar la rueda dentada de piñón 45 en sentido contrario a las agujas del reloj. La rotación de la rueda de piñón 45 en sentido contrario a las agujas del reloj obliga a la segunda cremallera 86 a trasladar la barra de accionamiento 89 en dirección distal (véase la flecha "B" de la figura 23), lo que hace avanzar la cuchilla 87 del mecanismo de corte 80 a través del tejido 400 aprisionado entre los miembros de mordaza 110 y 120, es decir, el mecanismo de corte 80, por ejemplo cuchillo, cuchilla, alambre, etc., es hecho avanzar a través del canal 115 al producirse la traslación distal de la barra de accionamiento 89.

Se contempla que se pueden emplear engranajes múltiples o engranajes con diferentes relaciones de engrane para reducir la fatiga del cirujano, que pueden estar asociados con el avance del mecanismo de corte 80. Además, se contempla que las pistas de engranaje 42 y 86 estén configuradas para incluir una pluralidad de pistas de dientes de engranaje 43 y 87, respectivamente, que puedan ser de diferentes longitudes para proporcionar ventaja mecánica adicional para hacer avanzar los miembros de mordaza 110 y 120 a través del tejido. La disposición de cremalleras y piñón puede ser curvada para fines espaciales y para facilitar la manipulación y/o para mejorar el carácter ergonómico global de las pinzas 10.

Un muelle 83 puede ser empleado dentro de la cámara 28 para cargar la primera cremallera 42 en el movimiento proximal de la misma de tal manera que, tras la liberación del disparador 43, la fuerza del muelle 83 devuelva automáticamente la primera cremallera a su posición más distal dentro del canal 29. Evidentemente, el muelle 83 puede estar conectado funcionalmente para cargar la segunda cremallera 86 para conseguir los mismos fines.

Preferiblemente, el disparador 43 incluye una o más características ergonómicamente agradables que mejoran la sensación táctil y agarre del usuario para facilitar la actuación de la patilla 43 para el dedo. Tales características pueden incluir protuberancias realizadas, piezas insertas de caucho, conchas y superficies de agarre y similares. Además, se considera que la orientación hacia abajo del disparador 43 es particularmente ventajosa, ya que esta orientación tiende a minimizar la activación accidental o inadvertida del disparador 43 durante la manipulación. Aún más, se contempla que asociando integralmente (moldeando o conformando de otro modo) el disparador 43 y la cremallera de engranaje 42 durante el proceso de fabricación se reducen al mínimo el número de piezas, lo que, a su vez, simplifica el proceso de montaje global.

Como se aprecia mejor en las figuras 5, 9, 10, 11, 12, 17, 20 y 23, un mecanismo de cerrojo de seguridad 200 está asociado al conjunto de actuación 40 y al mecanismo de corte 80 para evitar el avance del mecanismo de corte 80 hasta que los miembros de mordaza 110 y 120 están situados y cerrados en torno al tejido. Otros mecanismos y características de cerrojo o fijación se describen en las solicitudes de Estados Unidos de propiedad común, números de Serie 10/460.926 (US2004 254573), 10/461.550 (US2007 179499), 10/462.121 (US2009 250419), y la solicitud provisional de Estados Unidos número de Serie 60/523.387 (US2005 119655). El mecanismo de cerrojo de seguridad incluye una serie de elementos cooperantes entre sí que trabajan conjuntamente para evitar el disparo no intencionado del mecanismo de corte 80 cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están dispuestos en la posición abierta.

Más particularmente, el extremo distal 81 del mecanismo de corte 80 está dimensionado para moverse en vaivén dentro del canal 126b definido en el extremo proximal del miembro de mordaza 120 cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están dispuestos en una posición cerrada (véase la figura 9). El extremo proximal del canal 126b define un rebaje o parte aliviada 123 en el mismo que incluye un tope delantero 129 que se apoya e impide el avance del extremo distal 81 del mecanismo de corte 80 cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están dispuestos en la posición abierta (véanse las figuras 9 y 17). La parte proximal del miembro de mordaza 120 incluye también una ranura de guía 124 definida a través del mismo que permite a un conector terminal 150 o denominado pasador "POGO" correr en la misma al producirse el movimiento de los miembros de mordaza 110 y 120 desde la posición abierta a la cerrada (véanse las figuras 17 y 24). Además, el extremo proximal incluye una abertura 125 definida a través del mismo que aloja el pasador de pivote 65. El miembro de mordaza 110 incluye también un canal 126a que se alinea con el canal 126b cuando los miembros de mordaza 110 y 120 están dispuestos en la posición cerrada en torno al tejido.

Como se muestra mejor en las figuras 17 y 24, que muestran los miembros de mordaza 110 y 120 en orientaciones abierta y cerrada, respectivamente, se describe fácilmente el funcionamiento del mecanismo de cerrojo 200. Cuando el miembro de mordaza 120 es hecho girar con respecto al miembro de mordaza 110 alrededor del pivote 65, una parte 81a con pestaña del extremo distal 81 del mecanismo de corte 80 es incorporada de manera deslizante dentro del rebaje 123 y contra el tope 129 situado en el extremo proximal del miembro de mordaza 120 (véase la figura 12). El tope 129 impide que el mecanismo de corte 80 se mueva hacia delante debido a la actuación no intencionada del disparador 43. Al mismo tiempo, el conector terminal 150 se mueve libremente dentro de la ranura 124 al producirse la rotación de los miembros de mordaza 110 y 120. Se contempla que el conector terminal 150 esté asentado dentro de la abertura 151 dentro del miembro de mordaza 110 y discurra dentro de la ranura 124 del miembro de mordaza 120 para proporcionar un contacto de "desplazamiento" o "cepillado" para suministrar energía electro-quirúrgica al miembro de mordaza 120 durante el movimiento pivotante de las pinzas 10 (véase la figura 17). El rebaje 123 incluye también un reborde o pestaña 199 que impide la sobre-rotación del mango 12a con respecto al mango 12b. Más particularmente, y como se aprecia mejor en las figuras 9 y 17, la pestaña 199 está dimensionada para apoyarse en un tope 201 dispuesto dentro de las pinzas 110 cuando se hacen girar a una posición completamente abierta para evitar el exceso de rotación no intencionada de las pinzas 10.

Cuando los miembros de mordaza 110 y 120 son movidos hacia la posición cerrada como se ilustra en la figura 24, el mecanismo 200 de cerrojo de seguridad se desaplica automáticamente para permitir el avance en dirección distal del mecanismo de corte 80. Más particularmente, cuando los miembros de mordaza 110 y 120 se cierran en torno al tejido, el extremo distal 81 que incluye la parte 81a con pestaña se alinea automáticamente dentro de los canales 126a y 126b de los miembros de mordaza 110 y 120, respectivamente, para permitir la actuación selectiva del mecanismo de corte 80. Como se muestra en la figura 24, el extremo distal 81 avanza a través del canal 126a y 126b, obligando a la hoja de cuchilla 87 a través del canal de cuchilla 115 (115a y 115b) para cortar el tejido. Como se ha descrito anteriormente, cuando se libera la pestaña 43 de actuación, el muelle 83 carga la barra de accionamiento 89 en retorno hacia la posición más proximal (no mostrada), lo que, a su vez, vuelve a alinear el extremo distal 81 con el rebaje 123 para permitir que los miembros de mordaza 110 y 120 sean movidos hacia la posición abierta para liberar el tejido 400.

Se contempla que el mecanismo 200 de cerrojo de seguridad pueda incluir uno o más sensores eléctricos o electromecánicos (no mostrados) que impidan al mecanismo de corte 80 avanzar a través del tejido hasta que haya sido creada la junta de obturación del tejido. Por ejemplo, el mecanismo 200 de cerrojo de seguridad puede incluir un sensor que, tras la terminación de una obturación del tejido, active un conmutador (no mostrado) que desbloquee el mecanismo de corte 80 para avance a través del tejido.

Como se ve mejor en las figuras 9 y 10, la cuchilla 87 es flexible, de manera que puede avanzar fácilmente a través del canal de cuchilla curvado 115. Por ejemplo, en el avance distal del mecanismo de corte 80, la cuchilla de corte 87 flexionará simplemente y correrá alrededor del canal de cuchilla 115 a través del tejido 400 retenido entre los miembros de mordaza 110 y 120. Puede ser utilizada también una cuchilla curvada (no mostrada) que tenga un radio de curvatura similar al del canal de cuchilla 115 de tal manera que la cuchilla se desplace a través del canal de cuchilla 115 sin contactar con las superficies del canal de cuchilla 115.

Las figuras 1, 2 y 19 muestran un trinquete 30 para fijar selectivamente los miembros de mordaza 110 y 120 uno con relación a otro en al menos una posición durante el pivotamiento. Una primera interfaz 31a de trinquete se extiende desde el extremo proximal 14a del miembro de mango 12a hacia una segunda interfaz 31b de trinquete en el extremo proximal 14b del mango 12b en coincidencia general vertical con el mismo, de tal manera que las superficies interiores enfrentadas de cada trinquete 31a y 31b se apoyan una en otra al producirse el cierre de los miembros de mordaza 110 y 120 en torno al tejido 400. Se contempla que cada interfaz 31a y 31b de trinquete pueda incluir una pluralidad de pestañas a modo de escalón (no mostradas) que sobresalgan de la superficie enfrentada interior de cada interfaz 31a y 31b de trinquete de tal manera que las interfaces 31a y 31b de trinquete se enclaven en al menos una posición. Preferiblemente, cada posición asociada con las interfaces 31a y 31b de trinquete cooperantes contienen una energía de esfuerzo específica, es decir constante, en los miembros de mango 12a y 12b, que, a su vez, transmiten fuerza de cierre específica a los miembros de mordaza 110 y 120. Se contempla que el trinquete 30 pueda incluir graduaciones u otras marcaciones visuales que hagan posible que el



usuario averigüe y controle fácil y rápidamente la magnitud de la fuerza de cierre deseada entre los miembros de mordaza. Se contempla que los mangos 12a y 12b puedan ser fabricados a partir de material plástico particular que esté ajustado para aplicar una presión de cierre particular dentro del intervalo de trabajo especificado anteriormente a los miembros de mordaza 110 y 120 cuando actúan con trinquete. Como se puede apreciar, esto simplifica el proceso de fabricación y elimina el defecto de presión o el exceso de presión de los miembros de mordaza 110 y 120 durante el proceso de obturación. El conector proximal 77 puede incluir un tope o saliente 63 (véase la figura 7) que impida al usuario sobre presionar los miembros de mordaza 110 y 120 aplastando el asidero 15 y 17 más allá de las posiciones de trinquete.

Se contempla que haciendo las pinzas 10 desechables, es menos probable que las pinzas 10 resulten dañadas, ya que están destinadas a un solo uso y, por lo tanto no requieren limpieza o nueva esterilización. Como consecuencia, la funcionalidad y consistencia de los componentes de obturación vitales, por ejemplo las superficies conductoras 112 y 122, el o los miembros de tope 175, y los alojamientos aislantes 126 y 116 asegurarán una obturación uniforme y de calidad.

Las figura 3 y 4 muestran los detalles eléctricos relativos al conmutador 50. Más particularmente, y como se ha mencionado anteriormente, el cable 70 incluye tres conductores eléctricos 71a, 71b y 71c que son alimentados a través del mango 12b. El cable electro-quirúrgico 70 es alimentado en el fondo del mango 12b y es mantenido de manera segura en el mismo por una o más interfaces mecánicas (no mostradas). El conductor 71c se extiende directamente desde el cable 70 y se conecta al miembro de mordaza 120 para conducir al mismo el segundo potencial eléctrico. Los conductores 71a y 71b se extienden desde el cable 70 y se conectan a una placa de circuitos 52.

Se consideran varios tipos diferentes de conmutadores de mano 50, por ejemplo el conmutador 50 es un conmutador del tipo de botón pulsador regular, pero puede estar configurado más como un conmutador biestable que permita al usuario activar selectivamente las pinzas 10 en una diversidad de orientaciones diferentes, es decir, activación de múltiples orientaciones, lo que simplifica la activación. Un tipo particular de conmutador de mano se describe en la solicitud de patente copendiente de Estados Unidos, de propiedad común, número de Serie 10/460.926 (US2004 254 573).

Los conductores eléctricos 71a y 71b están conectados eléctricamente a la placa de circuitos 52 de tal manera que cuando se oprime el conmutador 50, un conductor 72 de disparador lleva el primer potencial eléctrico desde la placa de circuitos 52 al miembro de mordaza 110. Como se ha mencionado anteriormente, el segundo potencial eléctrico es llevado por el conductor 71c directamente desde el generador (no mostrado) al miembro de mordaza 120 a través del conector terminal 150, como se ha descrito anteriormente. Se contempla que se pueda emplear un conmutador o circuito de seguridad (no mostrado) de tal manera que el conmutador 50 no se pueda activar 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 400 sujeto entre ellos. En este último caso, se puede utilizar un sensor (no mostrado) para determinar si el tejido está aprisionado entre ellos. Además, se puede emplear un mecanismo de sensor que determine condiciones quirúrgicas, quirúrgicas concurrentes (es decir, durante la cirugía) y/o posquirúrgicas. Los mecanismos de sensor pueden ser utilizados también con un sistema de realimentación en circuito cerrado acoplado al generador electro-quirúrgico para regular la energía electro-quirúrgica basándose en una o más condiciones quirúrgicas, quirúrgicas concurrentes o posquirúrgicas. Se describen varios mecanismos de sensores y sistemas de realimentación en la solicitud copendiente de patente de Estados Unidos, de propiedad común, número de Serie 10/427.832 (US2004 015163).

El mecanismo (o mecanismos) de sensor detecta varios parámetros o propiedades eléctricas y físicas en el lugar de la operación y comunica con el generador para regular la salida electro-quirúrgica. Se contempla que el mecanismo de sensor puede estar configurado para medir o "detectar" varias condiciones eléctricas o electromecánicas en el lugar de la operación, tales como: impedancia del tejido, cambios en la impedancia del tejido, temperatura del tejido, cambios en la temperatura del tejido, corrientes de fuga, voltaje aplicado y corriente aplicada. Preferiblemente, el mecanismo de sensor mide una o más de estas condiciones continuamente o "en tiempo real" de tal manera que el generador puede modular continuamente la salida electro-quirúrgica de acuerdo con una finalidad concreta o intención quirúrgica deseada. Por ejemplo, se pueden usar sensores ópticos, sensores de proximidad, sensores de temperatura para detectar ciertas características del tejido, y se pueden emplear sensores eléctricos para detectar otros parámetros del tejido o efectos de la operación.

Se contempla que el mecanismo de sensor pueda incluir un sensor de proximidad para detectar (medir) el espesor del tejido cerca del lugar de la operación y generar un valor de espesor de tejido. Un valor inicial del espesor del tejido puede ser proporcionado al generador como un parámetro quirúrgico. Valores de espesor del tejido detectados en tiempo real y/o cambios de los valores de espesor del tejido a lo largo del tiempo ( $\Delta[\text{diferencia}] \text{ espesor} / \Delta[\text{diferencia}] \text{ tiempo}$ ) pueden ser además proporcionados al generador durante el proceso quirúrgico, donde el generador modula la salida eléctrica quirúrgica de acuerdo con los valores de espesor del tejido detectados en tiempo real y/o cambios de los valores de espesor del tejido a lo largo del tiempo.

- Se contempla además que mecanismos de sensor adicionales (o el mismo mecanismo de sensor con capacidades adicionales) puedan estar configurados para la detección inicial o de cambios en la humedad del tejido (que es con frecuencia indicativa del tipo de tejido) y para generar un valor de contenido de humedad y/o determinar tipo de tejido sobre la base de datos de flexibilidad o claridad óptica del tejido. Por ejemplo, el mecanismo de sensor puede incluir un sensor de infrarrojos u óptico para detectar (medir) la luz o energía generada por una fuente, tal como una fuente de infrarrojos u otra fuente de luz, que es transmitida a través del tejido o reflejada desde el mismo, donde el valor detectado es indicativo del contenido de humedad del tejido y/o del tipo de tejido en la proximidad del lugar de la operación quirúrgica. Un valor del contenido de humedad inicial del tejido y/o del tipo de tejido puede ser proporcionado al generador como un parámetro prequirúrgico. Los valores de contenido de humedad detectados en tiempo real y/o cambios de contenido de humedad en el tiempo ( $\Delta$ (diferencia) contenido de humedad/ $\Delta$ (diferencia) tiempo) pueden ser además proporcionados al generador durante el proceso quirúrgico, donde el generador modula la salida quirúrgica eléctrica de acuerdo con los valores de contenido de humedad detectados en tiempo real y/o los cambios de valores de contenido de humedad a lo largo del tiempo.
- En una realización adicional útil, el mecanismo de sensor (o un mecanismo de sensor adicional) puede estar configurado para detectar o vigilar propiedades quirúrgicas, estados o condiciones tales como una denominada "condición prequirúrgica", una denominada "condición quirúrgica concurrente" y/o una denominada "condición posquirúrgica". Las condiciones prequirúrgicas incluyen: grados de opacidad del tejido en las proximidades del lugar de la operación; nivel de contenido de humedad del tejido; y/o espesor del tejido. Condiciones concurrentes incluyen: grado de opacidad del tejido en las proximidades del lugar de la cirugía; nivel de contenido de humedad del tejido; espesor del tejido; temperatura del tejido; impedancia del tejido; corriente a través del tejido; voltaje a través del tejido; energía a través del tejido; cambios en el grado de opacidad del tejido; cambios en el nivel de contenido de humedad del tejido; cambios de espesor del tejido; cambios de temperatura del tejido; cambios en la impedancia del tejido; cambios de corriente a través del tejido; cambios en el voltaje a través del tejido; y cambios en la energía a través del tejido. Las condiciones posquirúrgicas incluyen: grado de opacidad del tejido, en las proximidades del lugar de la cirugía; nivel de contenido de humedad del tejido; espesor del tejido; temperatura del tejido e impedancia del tejido.
- En otra realización particularmente útil, al menos una propiedad o estado detectado durante la condición posquirúrgica es indicativa de la calidad de una junta de obturación de tejido formada durante la operación quirúrgica. Por ejemplo, el módulo de sensor puede estar configurado para incluir un detector de luz para detectar la luz generada por una fuente de luz y transmitida a través del (o reflejada desde el) tejido en las proximidades del lugar de la operación quirúrgica. Un sensor de proximidad que tiene elementos de detección de la distancia situados en superficies opuestas del tejido puede ser incluido también para detectar la distancia entre los elementos, que es indicativa del espesor del tejido.
- Como se muestra del mejor modo en las figuras 1, 2 y 7, una tapa 53 de conmutador está situada en comunicación electromecánica con la placa de circuitos 52 a lo largo de un lado del mango 12b para facilitar la activación del conmutador 50. Como se puede apreciar, la posición de la tapa 53 de conmutador hace posible que el usuario energice fácil y selectivamente los miembros de mordaza 110 y 120 con una sola mano. Se contempla que la tapa 53 de conmutador pueda ser obturada herméticamente para evitar daños a la placa de circuitos 52 durante condiciones de operación en húmedo. Además, se contempla que, situando la tapa 53 de conmutador en un punto distal con respecto al conjunto de actuación 40, el proceso de obturación global se simplifica en gran medida y es ergonómicamente ventajoso para el cirujano, es decir, después de la activación el dedo del cirujano es automáticamente movido para accionar el conjunto de actuación 40 para hacer avanzar el mecanismo de corte 80. La geometría también impide la actuación inadvertida de las pinzas 10 cuando las pinzas 10 no están activadas o "con potencia interrumpida".
- Los miembros de mordaza 110 y 120 están aislados eléctricamente uno de otro de manera que la energía eléctrica puede ser efectivamente transferida a través del tejido para formar una junta de obturación del tejido. Preferiblemente, cada miembro de mordaza, por ejemplo 110, incluye una trayectoria de cable electro-quirúrgico diseñada de manera exclusiva, dispuesta a través del mismo, que transmite energía electro-quirúrgica a la superficie de obturación 112 eléctricamente conductora. Se contempla que los miembros de mordaza 110 y 120 puedan incluir una o más guías de cable o conectores eléctricos a modo de pliegue para dirigir los conductores del cable hacia superficies de obturación 112 y 122 eléctricamente conductoras. Preferiblemente, los conductores del cable son retenidos de manera segura a lo largo de la trayectoria del cable para permitir pivotar a los miembros de mordaza 110 y 120 alrededor del pivota 65.
- Como se muestra del mejor modo en la figura 7, los conductores 71a, 71b y 71c del cable están protegidos por dos capas aislantes, una funda protectora exterior que rodea a los tres conductores 71a, 71b y 71c y una funda protectora secundaria que rodea cada conductor de cable individual, 71a, 71b y 71c, respectivamente. Los dos potenciales eléctricos están aislados entre sí en virtud de las fundas aislantes que rodean cada conductor 71a, 71b y 71c del cable.
- En la operación, el cirujano simplemente utiliza los dos miembros de asidero opuestos 15 y 17 para aprisionar tejido entre los miembros de mordaza 110 y 120. El cirujano activa entonces el conmutador de mano 50 para proporcionar

energía electro-quirúrgica a cada miembro de mordaza 110 y 12 para comunicar energía a través del tejido sujeto entre ellos para efectuar la obturación del tejido (véanse las figuras 21 y 22). Una vez obturado, el cirujano activa el mecanismo de actuación 40 para hacer avanzar la cuchilla de corte 87 a través del tejido para seccionar el tejido 400 a lo largo de la junta de obturación del tejido (véase la figura 25).

De lo precedente, y con referencia a las diversas figuras de los dibujos, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden hacer también ciertas modificaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la misma. Por ejemplo, aunque las conexiones eléctricas están preferiblemente incorporadas dentro del mango 12b y las pinzas 10 están destinadas a su uso con la mano derecha, se contempla que las conexiones eléctricas puedan estar incorporadas dentro del otro mango 12a, dependiendo de una finalidad particular y/o para facilitar la manipulación por parte de un usuario zurdo. Alternativamente, las pinzas 10 pueden ser utilizadas en una orientación invertida para usuarios zurdos sin comprometer o restringir características de operación alguna de las pinzas 10.

Se considera también que las pinzas 10 (y/o el generador electro-quirúrgico utilizado en relación con las pinzas 10) puedan incluir un mecanismo de sensor o de realimentación (no mostrado) que seleccione automáticamente la cantidad apropiada de energía electro-quirúrgica para obturar eficazmente el tejido particularmente dimensionado, aprisionado entre los miembros de mordaza 110 y 120. El mecanismo de sensor o de realimentación puede medir también la impedancia a través del tejido durante la obturación y proporcionar un indicador (visual y/o audible) de que ha sido creada una junta de obturación efectiva entre los miembros de mordaza 110 y 120. La solicitud de patente de Estados Unidos, de propiedad común, número de Serie 10/427.832 (US2004 015163) da a conocer varios tipos diferentes de mecanismos de realimentación y algoritmos que pueden ser utilizados para esta finalidad.

Los resultados experimentales sugieren que la magnitud de la presión ejercida sobre el tejido por las superficies de obturación de los miembros de mordaza 110 y 120 es importante en asegurar un apropiado resultado quirúrgico. Han mostrado ser efectivas presiones sobre el tejido dentro de un intervalo de trabajo de unos 3 kg/cm<sup>2</sup> a unos 16 kg/cm<sup>2</sup> y, preferiblemente, dentro del intervalo de trabajo de 7 kg/cm<sup>2</sup> a 13 kg/cm<sup>2</sup>, para obturar arterias y haces vasculares. Las presiones sobre el tejido dentro del intervalo de unos 4 kg/cm<sup>2</sup> a unos 10 kg/cm<sup>2</sup> han mostrado ser particularmente efectivas en la obturación de arterias y haces de tejidos. Preferiblemente, las superficies inter-acoplamiento 31a y 31b del trinquete 30 están posicionadas para proporcionar un cierre dentro de este intervalo de trabajo. Además, y si el trinquete 30 incluye múltiples posiciones, como se ha explicado anteriormente, se contempla que cada posición de trinquete particular utilice una fuerza de cierre específica sobre el tejido para fines quirúrgicos particulares. Por ejemplo, los mangos 12a y 12b pueden ser fabricados de tal manera que las constantes de muelle de las partes de mango 12a y 12b, en combinación con la situación de las interfaces de trinquete 31a y 31b, producirán presiones dentro del intervalo de trabajo anterior. Las sucesivas posiciones de las interfaces 31a y 31b de trinquete (y cualesquiera otras posiciones como se ha descrito anteriormente) aumentan la fuerza de cierre entre las superficies de obturación opuestas 112 y 122 de manera incremental dentro del anterior intervalo de trabajo.

Se considera también que la barra de accionamiento 89 pueda estar conectada a la misma o alterna fuente de energía electro-quirúrgica y pueda ser selectivamente activable por el cirujano durante el corte. Como se puede apreciar, esto haría posible que el cirujano cortara electro-quirúrgicamente el tejido a lo largo de la junta de obturación del tejido. Como resultado de ello, se puede utilizar una cuchilla esencialmente roma para cortar electro-quirúrgicamente el tejido. También se contempla que pueda ser utilizada una cuchilla esencialmente roma con un mecanismo de corte cargado por muelle, la cual, debido a la presión de sujeción entre los miembros de mordaza opuestos 110 y 120 y debido a la fuerza a la cual el mecanismo de corte cargado por muelle hace avanzar la cuchilla, cortara el tejido a lo largo de la junta de obturación del tejido.

Se contempla también que las pinzas puedan incluir un mecanismo de seguridad de retorno de cuchilla (no mostrado). Por ejemplo, y según se ha mencionado anteriormente, la cuchilla de corte 80 puede incluir uno o más muelles que hagan volver automáticamente la cuchilla de corte 87 después de la actuación del actuador 40. Además, se puede incluir un retorno manual que permita al usuario retornar manualmente la cuchilla 87 si fallara el retorno automático de cuchilla (por ejemplo, el muelle) debido a agarrotamiento, desviación o alguna otra condición quirúrgica imprevista. Alternativamente, el mecanismo de actuación 40 puede estar cargado por muelle y ser hecho avanzar automáticamente cuando sea oprimida la patilla 43 por el cirujano. Después del despliegue, el cirujano retrae manualmente el conmutador 43 para reponer el conmutador 43 y el mecanismo de corte 80 para sucesivo despliegue.

Aunque han sido mostradas en los dibujos varias realizaciones de la invención, no se pretende que la invención esté limitada a ellas, ya que se pretende que la invención sea de alcance tan amplio como lo permita la técnica y que la memoria sea leída de igual modo. Por lo tanto, la anterior descripción no ha de considerarse limitativa, sino meramente como ejemplificaciones de realizaciones preferidas. A los expertos en la técnica se les ocurrirán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, que comprenden:  
 un par de primero y segundo miembros de mango o vástago (12a, 12b) que están conectados de manera  
 pivotable alrededor de un pasador de pivote (65) y teniendo cada miembro de mango (12a, 12b) un  
 miembro de mordaza (110, 120) dispuesto en un extremo distal del mismo, siendo los miembros de  
 mordaza (110, 120) móviles desde una primera posición, en relación de separación uno con respecto a  
 otro, hasta al menos una posición subsiguiente, en la que los miembros de mordaza (110, 120) cooperan  
 para aprisionar tejido entre ellos;  
 10 incluyendo cada uno de los miembros de mordaza (110, 120) una placa de obturación (112, 122)  
 eléctricamente conductora para comunicar energía electro-quirúrgica a través del tejido sujeto entre ellos;  
 caracterizadas porque  
 al menos uno de los miembros de mordaza (110, 120) incluye un canal (115) de cuchilla definido a lo largo  
 de la longitud del mismo, estando el canal de cuchilla (115) dimensionado para mover en vaivén un  
 15 mecanismo de corte (80) a lo largo del mismo; y que comprenden además  
 un actuador para hacer avanzar selectivamente el mecanismo de corte (80) desde una primera posición,  
 en la que el mecanismo de corte (80) está dispuesto en posición proximal con respecto al tejido sujeto entre  
 los miembros de mordaza (110, 120), hasta al menos una posición subsiguiente, en la que el mecanismo  
 de corte (80) está dispuesto en posición distal con respecto al tejido sujeto entre los miembros de mordaza  
 20 (110, 120), incluyendo el actuador un disparador o gatillo (43) que coopera con un sistema de cremalleras  
 y piñón para hacer avanzar el mecanismo de corte (80) desde la primera a la segunda posiciones a través  
 del tejido sujeto entre ellos,  
 en las que  
 25 uno de los miembros de mordaza (110, 120) incluye una ranura (124) definida en el mismo, dimensionada  
 para recibir un conector de pasador (150) asentado dentro de una abertura (151) dentro del otro miembro  
 de mordaza, en las que el conector de pasador (150) se desliza discurriendo en contacto eléctrico dentro  
 de la ranura (124) al producirse el movimiento del al menos un miembro de mordaza (110, 120) con  
 relación al otro miembro de mordaza para suministrar energía eléctrica al miembro de mordaza durante el  
 movimiento pivotante de las pinzas.
- 30 2. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 1, en las  
 que el sistema de cremalleras y piñón incluye:  
 una primera cremallera (42) a modo de engranaje conectada al disparador (43);  
 35 una segunda cremallera (86) a modo de engranaje conectada al mecanismo de corte (80); y  
 un piñón dispuesto entre las cremalleras primera y segunda (42, 86).
- 40 3. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 1 o la 2,  
 en las que el sistema de cremalleras y piñón está dispuesto dentro de uno de los miembros de mango  
 primero y segundo (12a, 12b).
- 45 4. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con cualquiera de las  
 reivindicaciones 1 a 3, en las que el disparador (43) del actuador es impulsado en sentido proximal para  
 accionar al sistema de cremalleras y piñón para hacer avanzar en sentido distal el mecanismo de corte (80)  
 a través de la ranura de corte.
- 50 5. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con cualquiera de las  
 reivindicaciones 1 a 4, que comprenden además un cerrojo de seguridad para evitar el movimiento en  
 vaivén del mecanismo de corte (80) cuando los miembros de mordaza (12a, 12b) están dispuestos en la  
 primera posición.
- 55 6. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 5, en las  
 que el cerrojo de seguridad forma parte de al menos uno de los miembros de mordaza (110, 120), o en las  
 que el cerrojo de seguridad forma parte del mecanismo de corte (80).
- 60 7. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con cualquiera de las  
 reivindicaciones 1 a 6, que comprende además al menos un muelle para cargar automáticamente el  
 mecanismo de corte en la primera posición.
- 65 8. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 7, en las  
 que el al menos un muelle (83) para hacer retornar automáticamente el mecanismo de corte (80) de nuevo  
 a la primera posición está mecánicamente asociado con el mecanismo de corte (80).
9. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 2 y  
 cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en las que la primera cremallera (42) está o bien asociada  
 integralmente con el disparador (43), o asociada integralmente con el mecanismo de corte (80).

- 5
- 10
- 15
- 20
10. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el extremo distal de la barra de accionamiento (89) actúa para soportar la cuchilla de corte (87) y está configurado para cooperar con un rebaje (123) definido en uno de los miembros de mordaza para evitar la actuación del mecanismo de corte (80) cuando los miembros de mordaza (12a, 12b) están dispuestos en la primera posición, abierta.
  11. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprenden además un tope (201) dispuesto en al menos uno de los miembros de mango (12a, 12b), que está configurado para evitar el exceso de rotación de los miembros de mango (12a, 12b) uno con relación a otro.
  12. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 4, en las que el miembro de tope (201) coopera con un rebaje (123) definido en uno de los miembros de mango (12a, 12b) para evitar el exceso de rotación de los miembros de mango (12a, 12b) uno con respecto a otro.
  13. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 2, en las que la primera cremallera (42) a modo de engranaje está integralmente asociada con el disparador (43).
  14. Unas pinzas electro-quirúrgicas abiertas (10) para obturar tejido, de acuerdo con la reivindicación 2, en las que la segunda cremallera (86) a modo de engranaje está integralmente asociada con el mecanismo de corte (80).

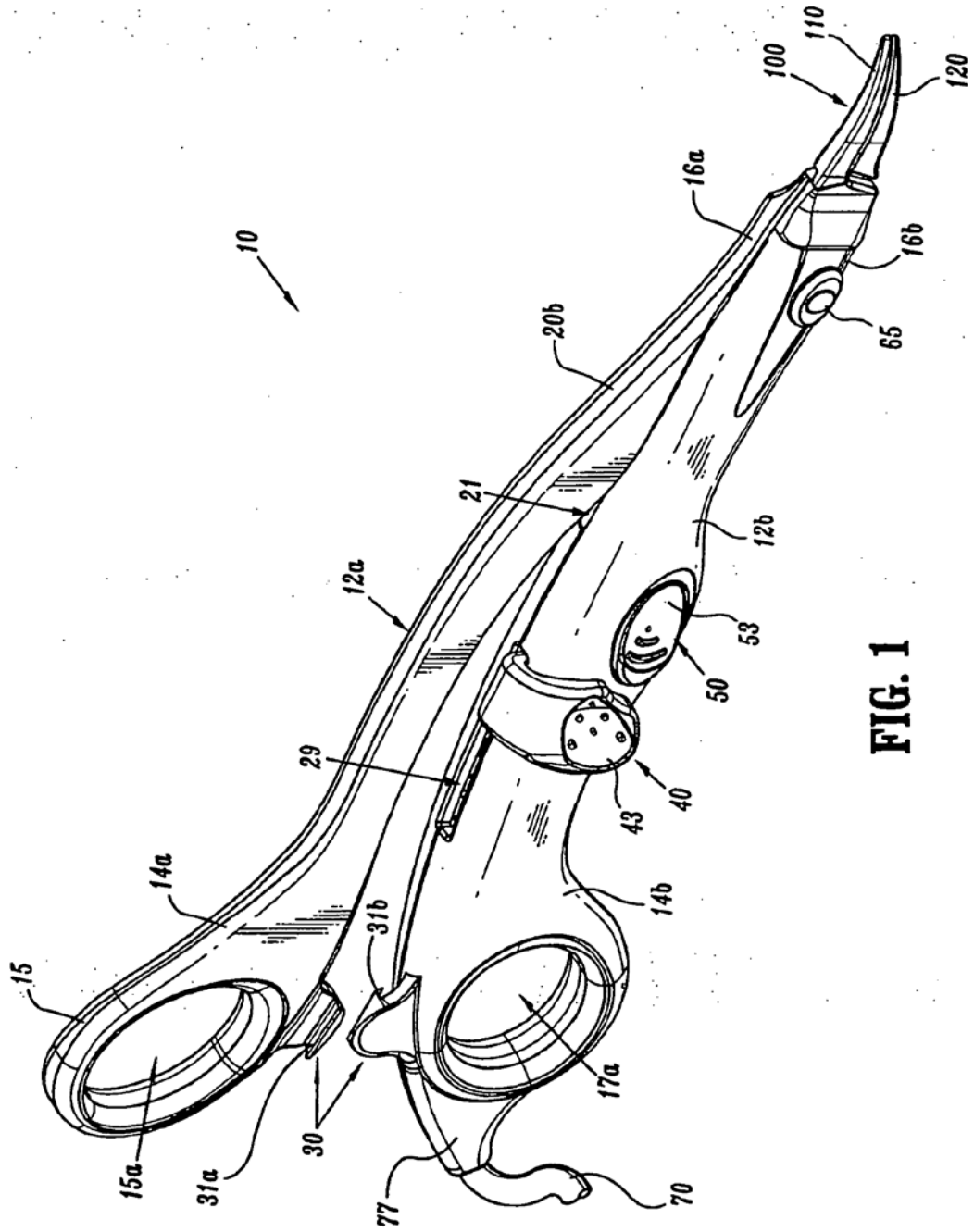


FIG. 1

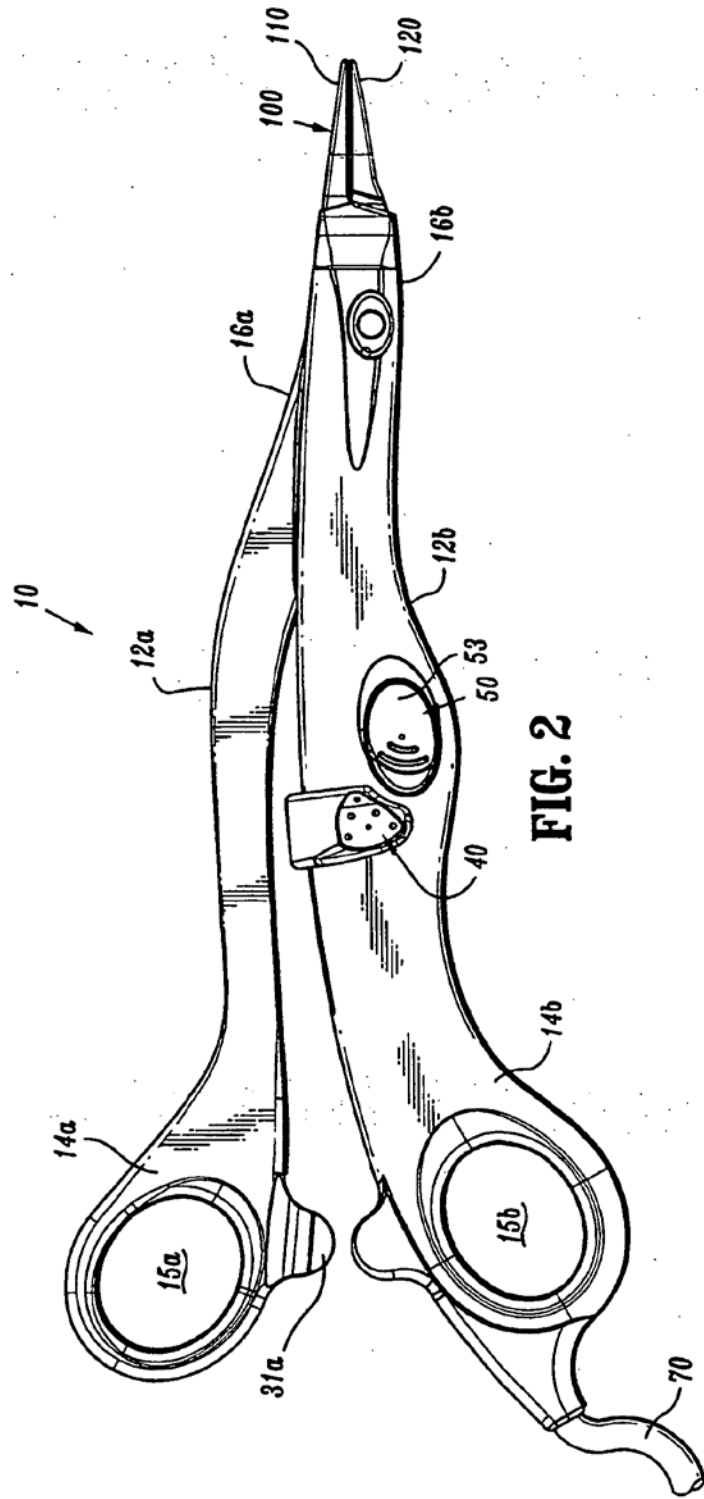


FIG. 2

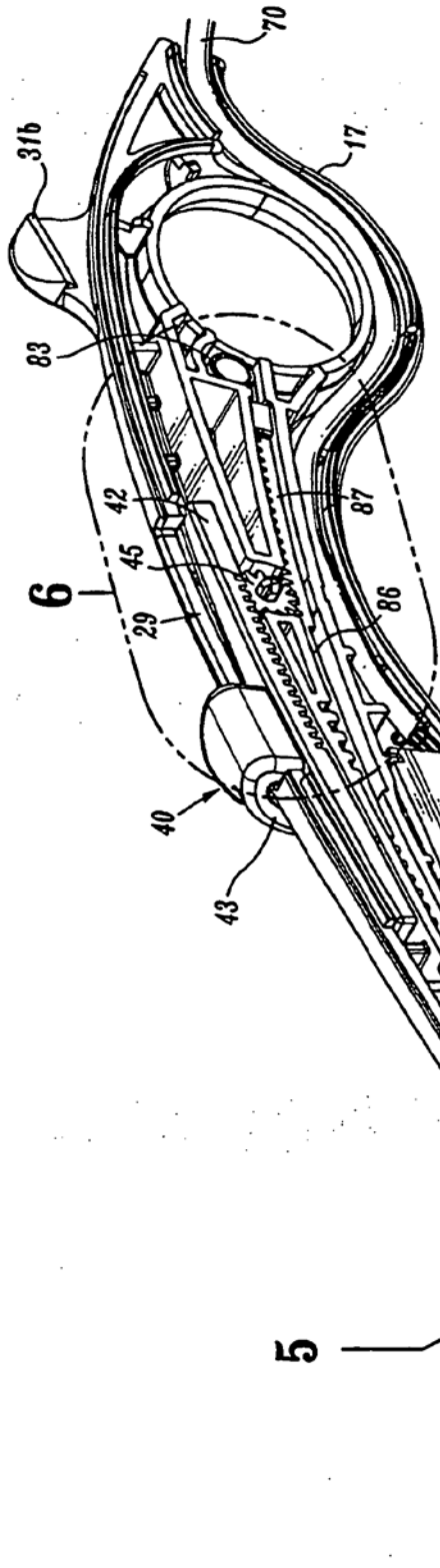


FIG. 3

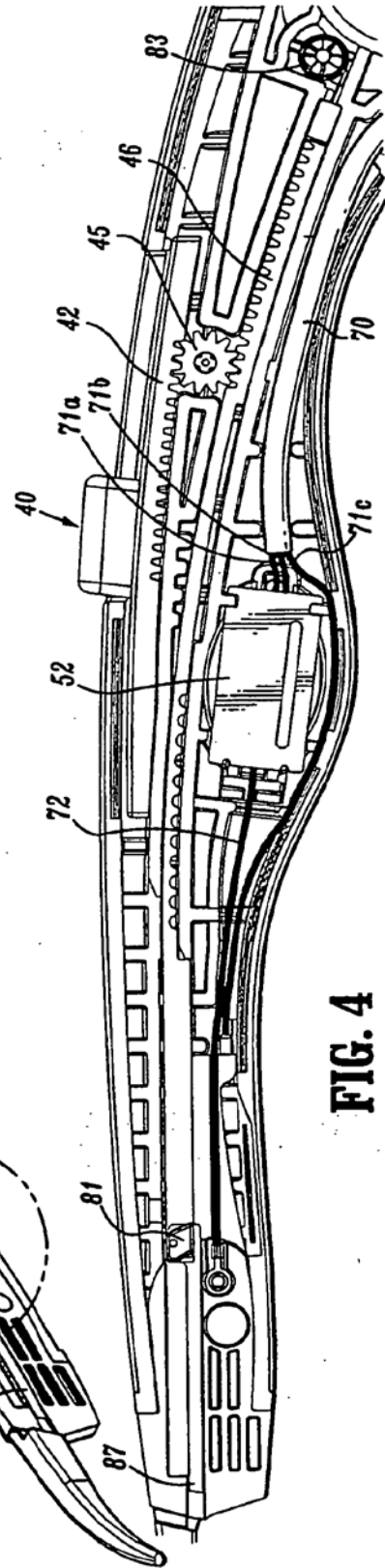
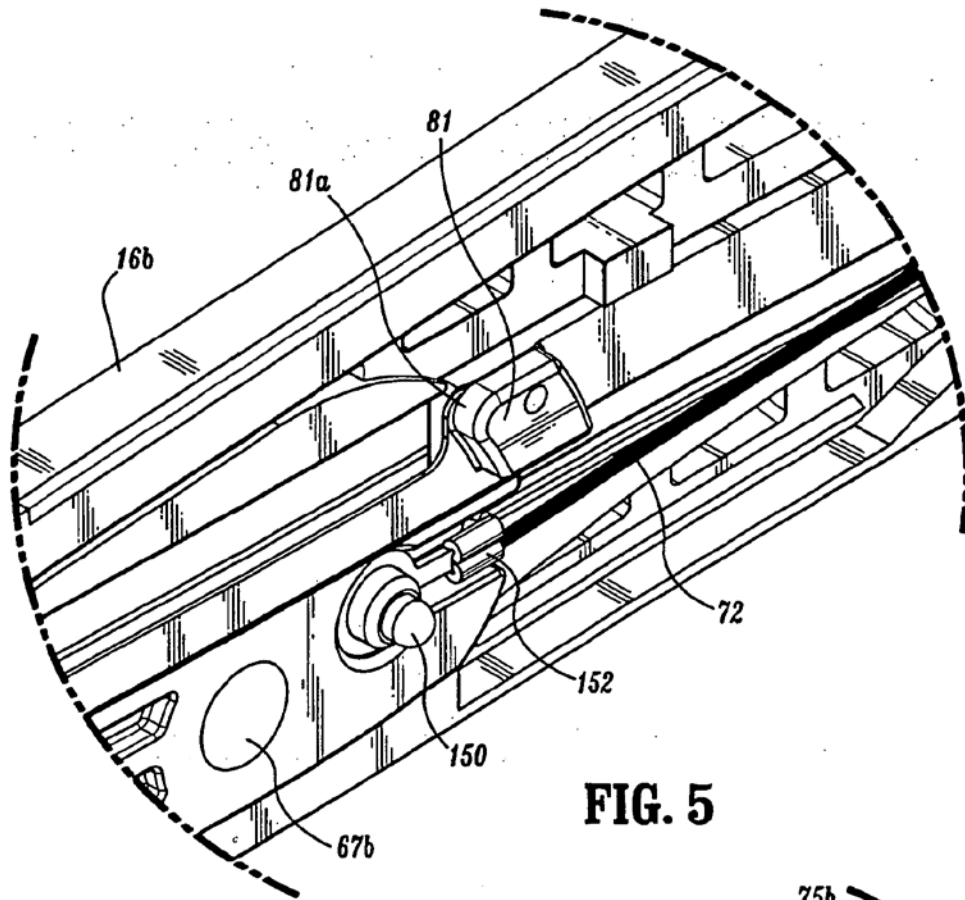
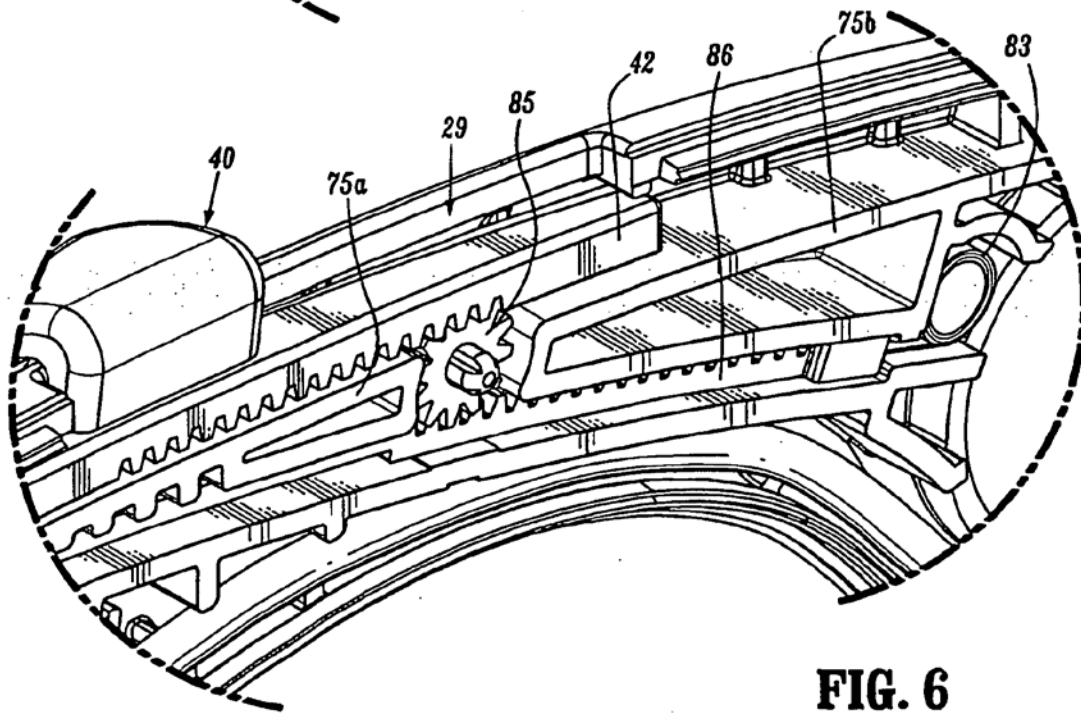


FIG. 4



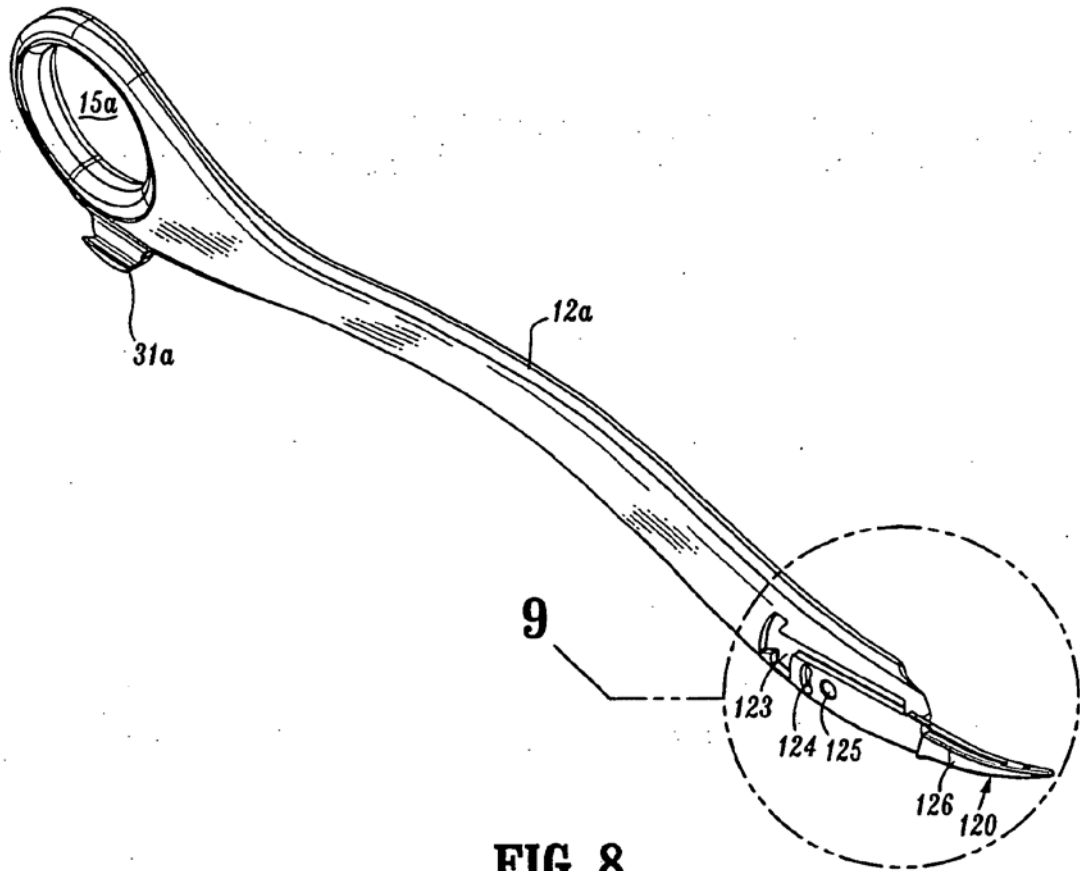


**FIG. 5**

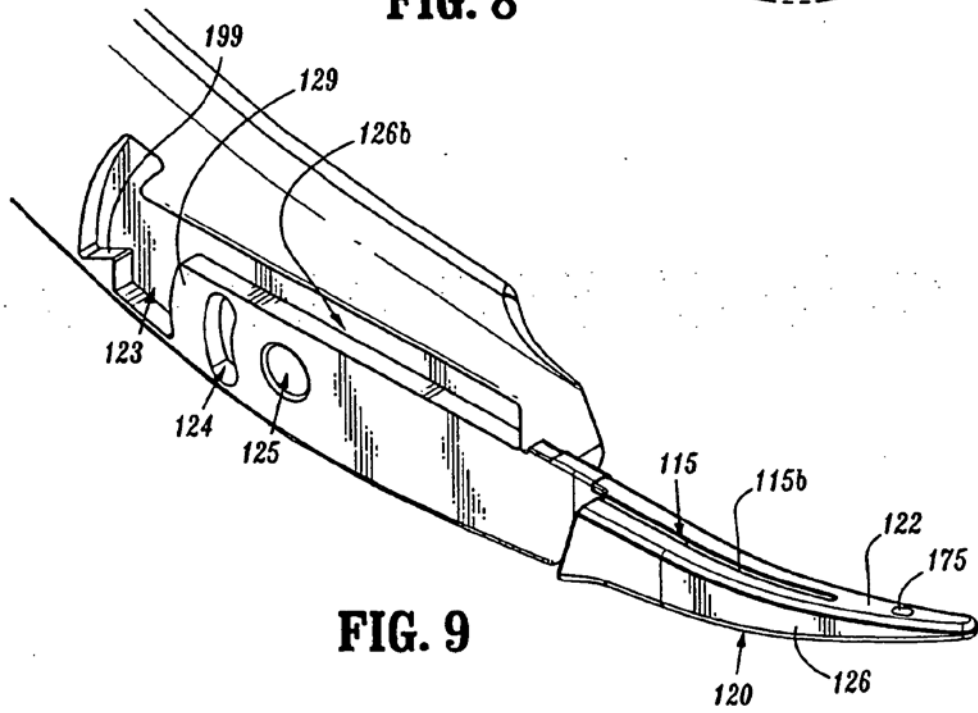


**FIG. 6**

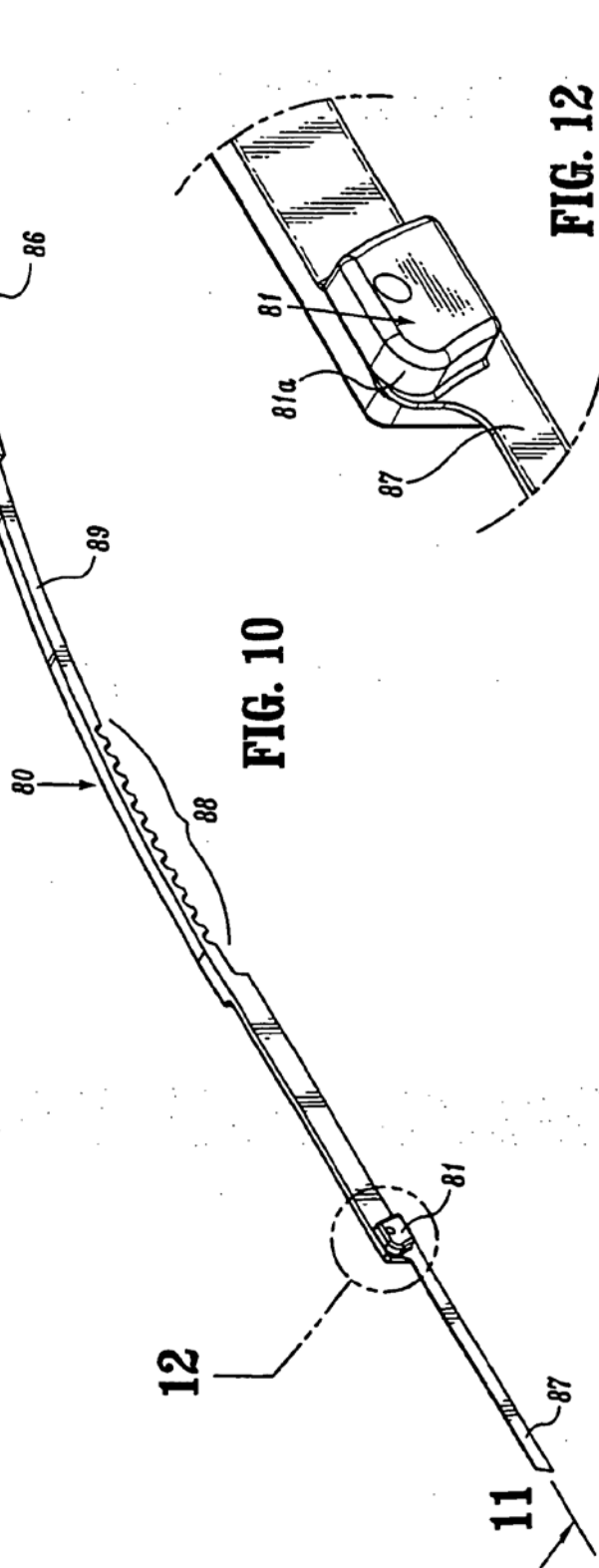
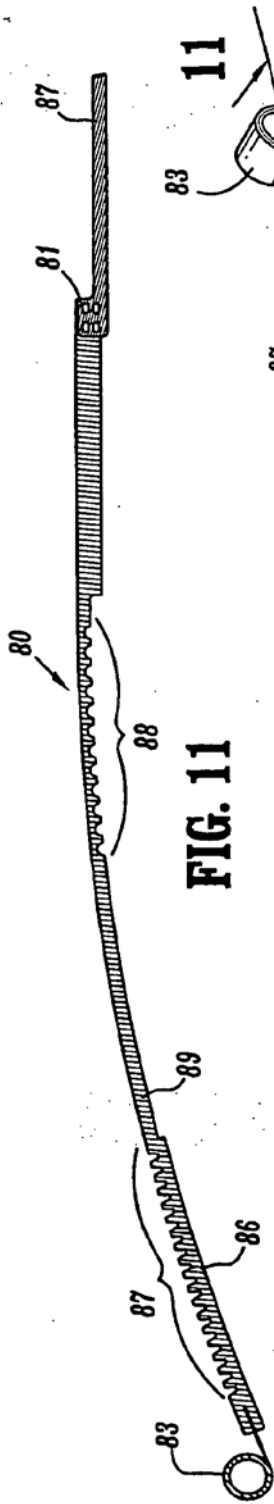


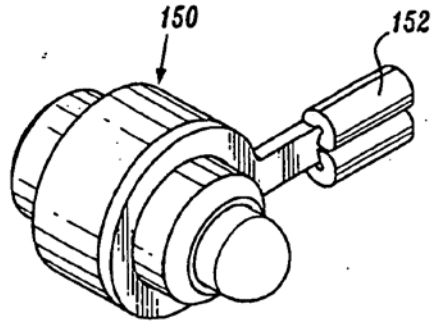


**FIG. 8**

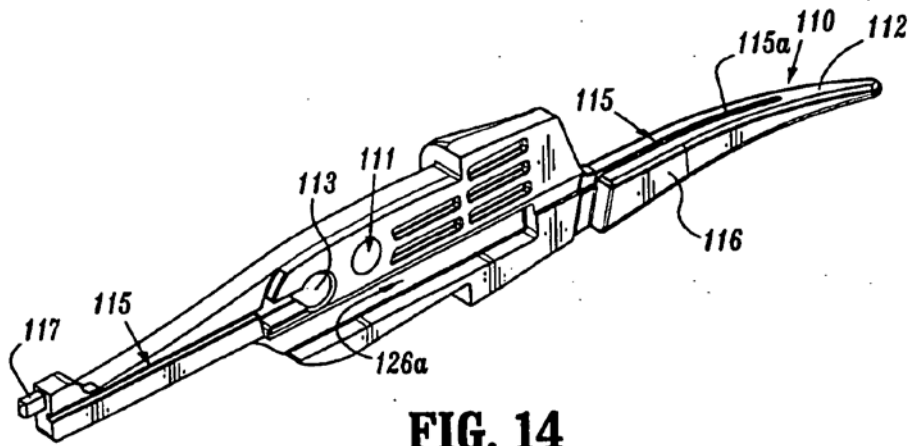


**FIG. 9**

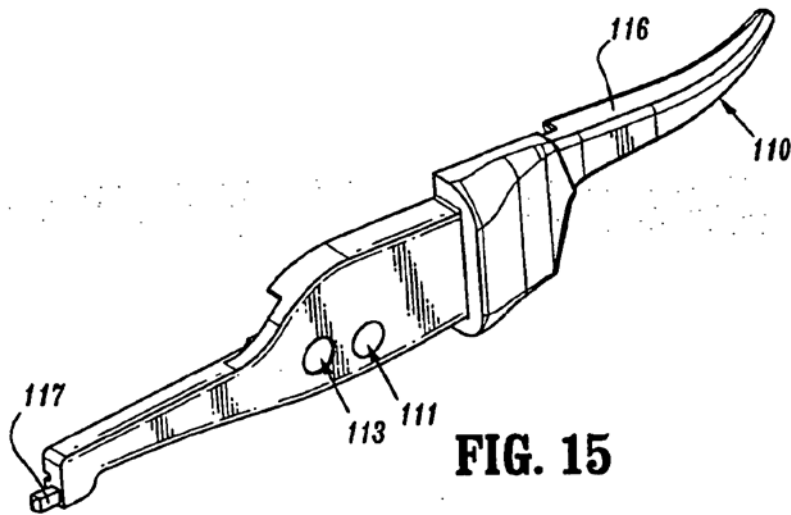




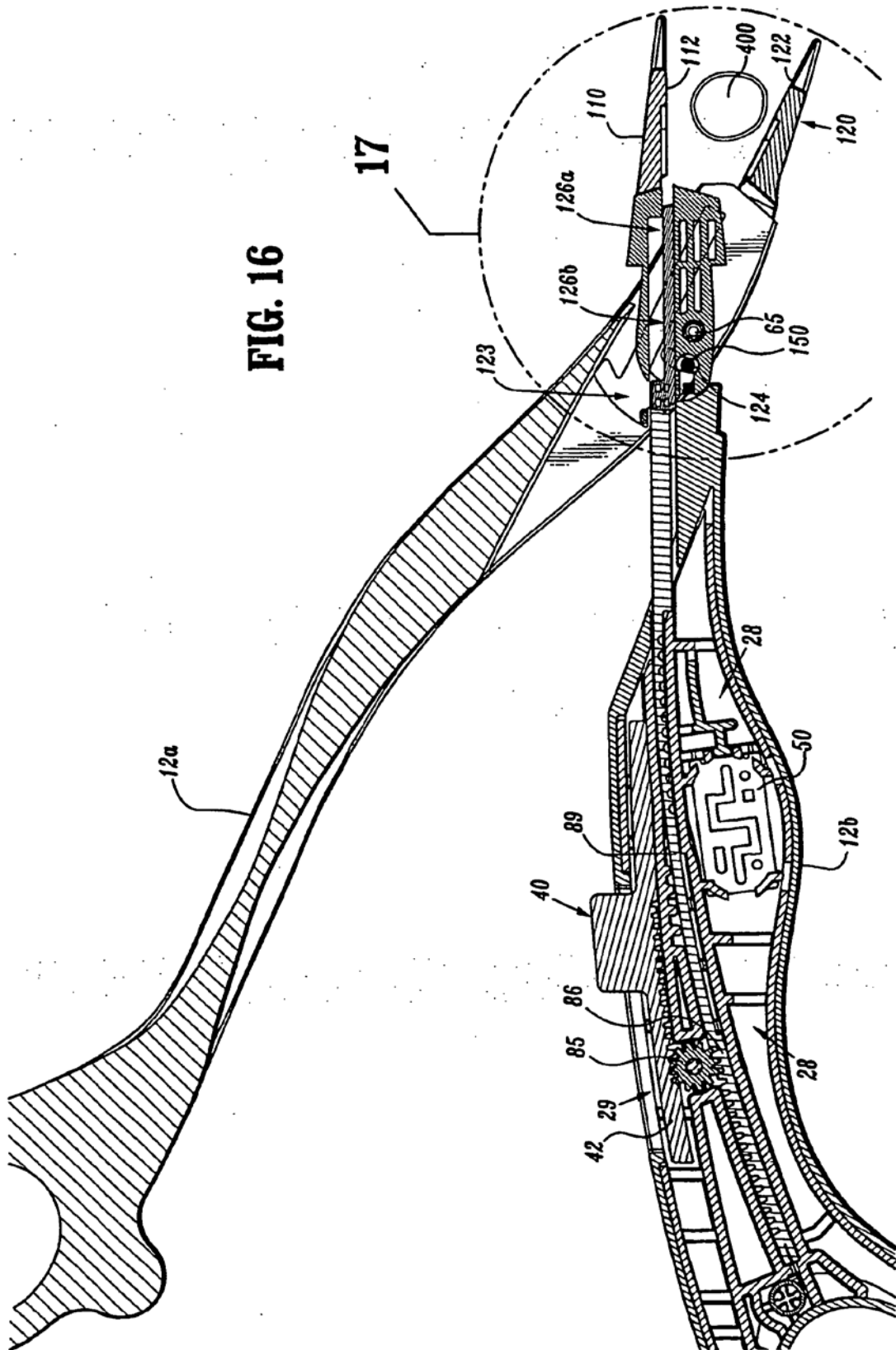
**FIG. 13**



**FIG. 14**



**FIG. 15**



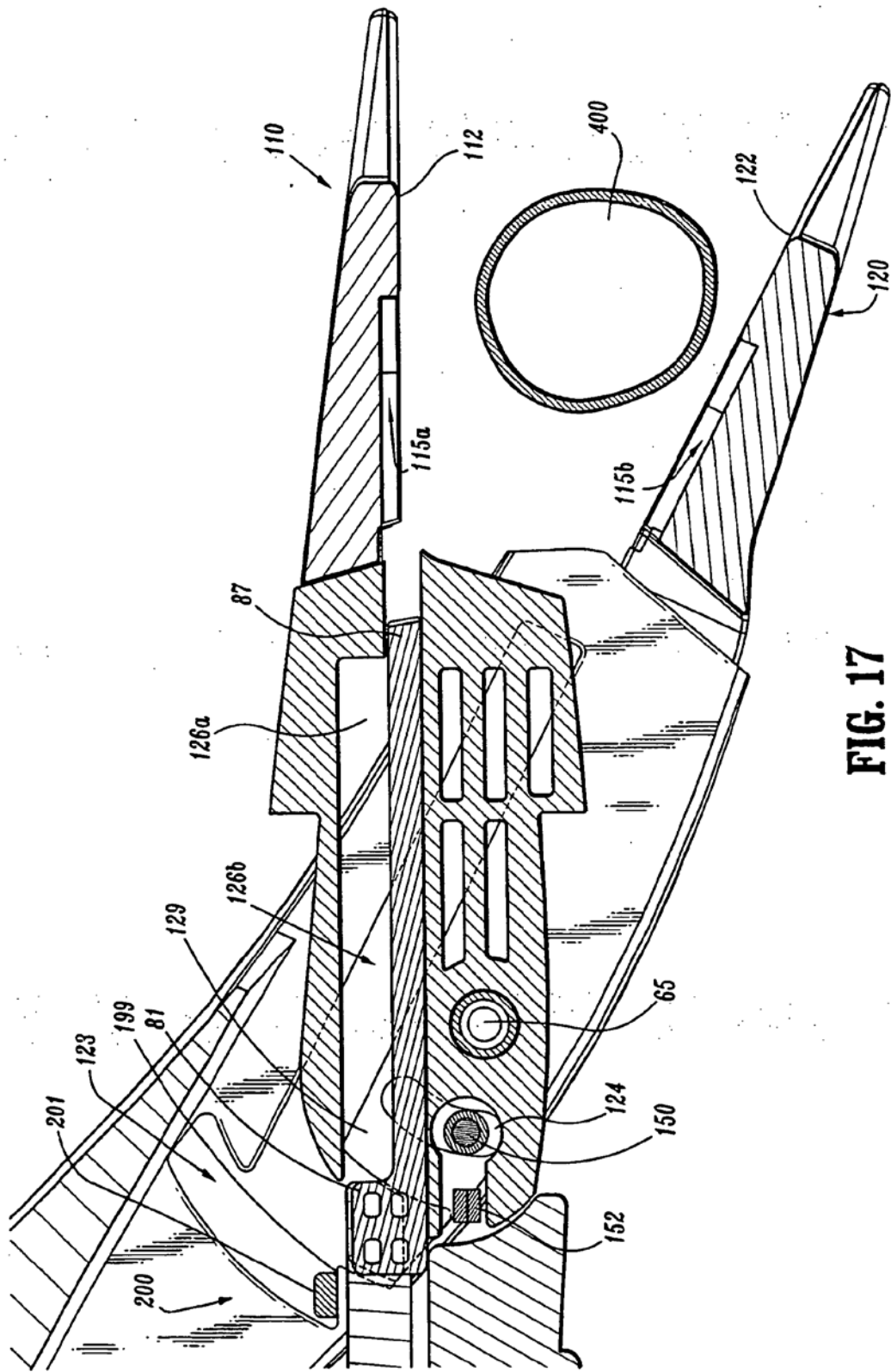
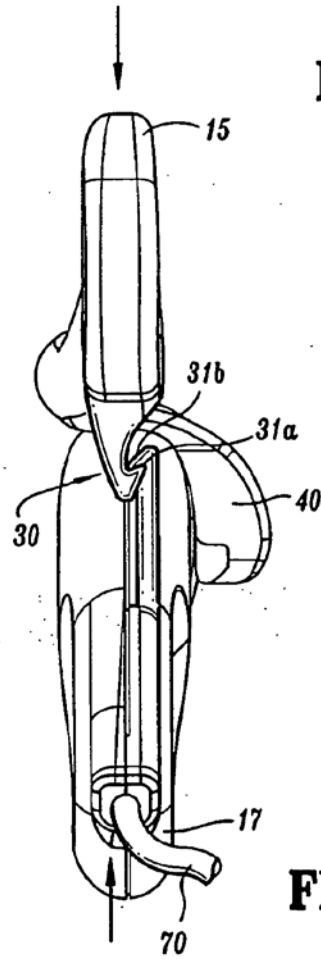
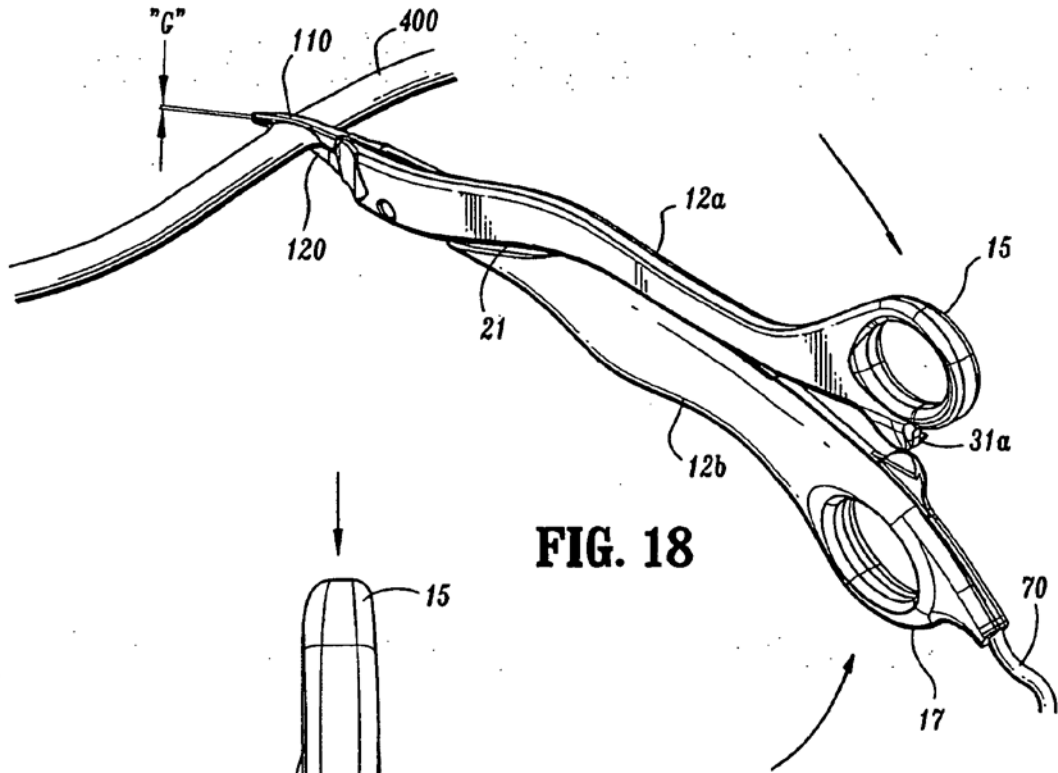


FIG. 17





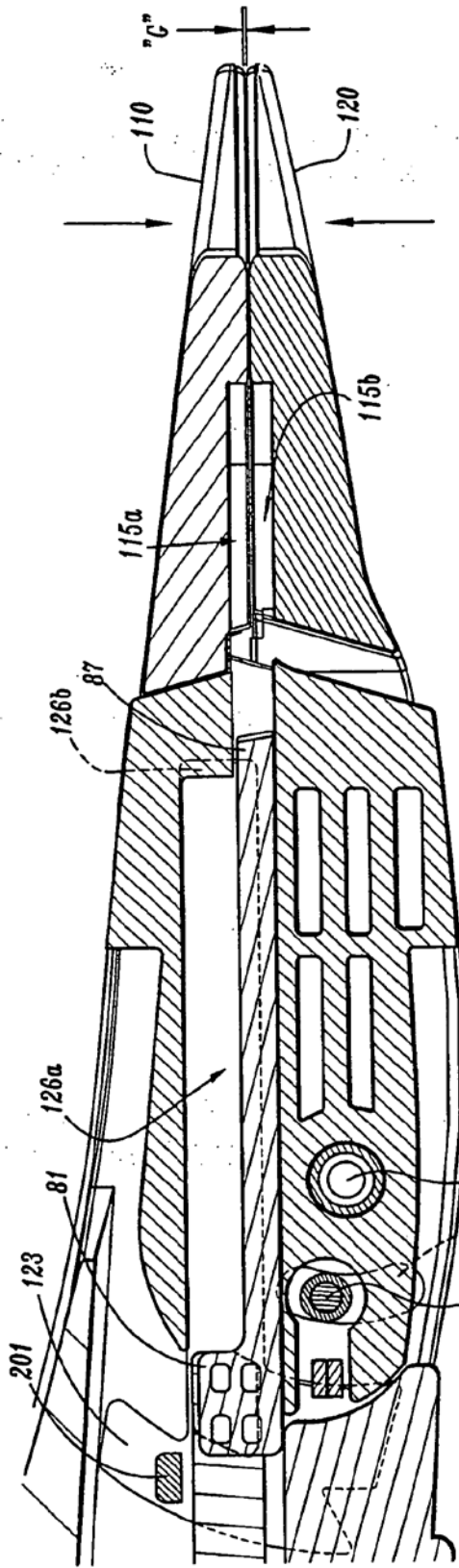


FIG. 20

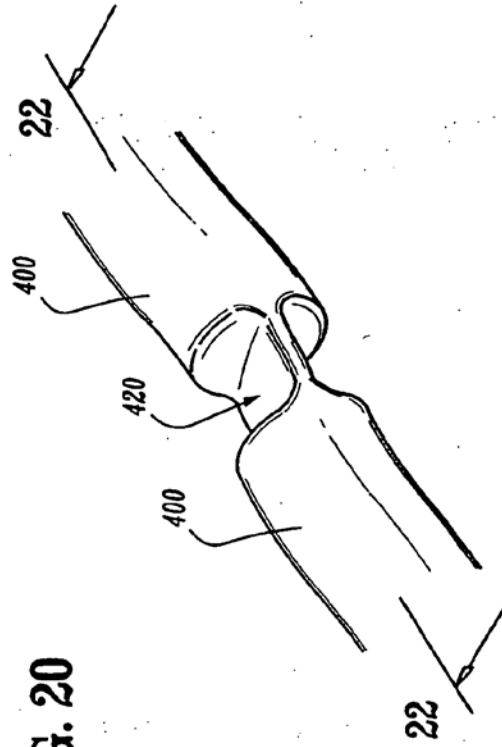


FIG. 21

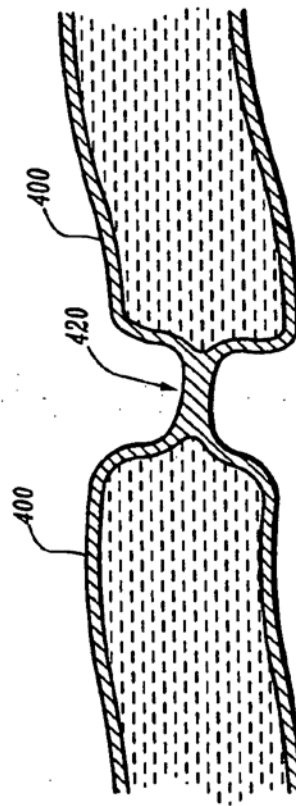


FIG. 22

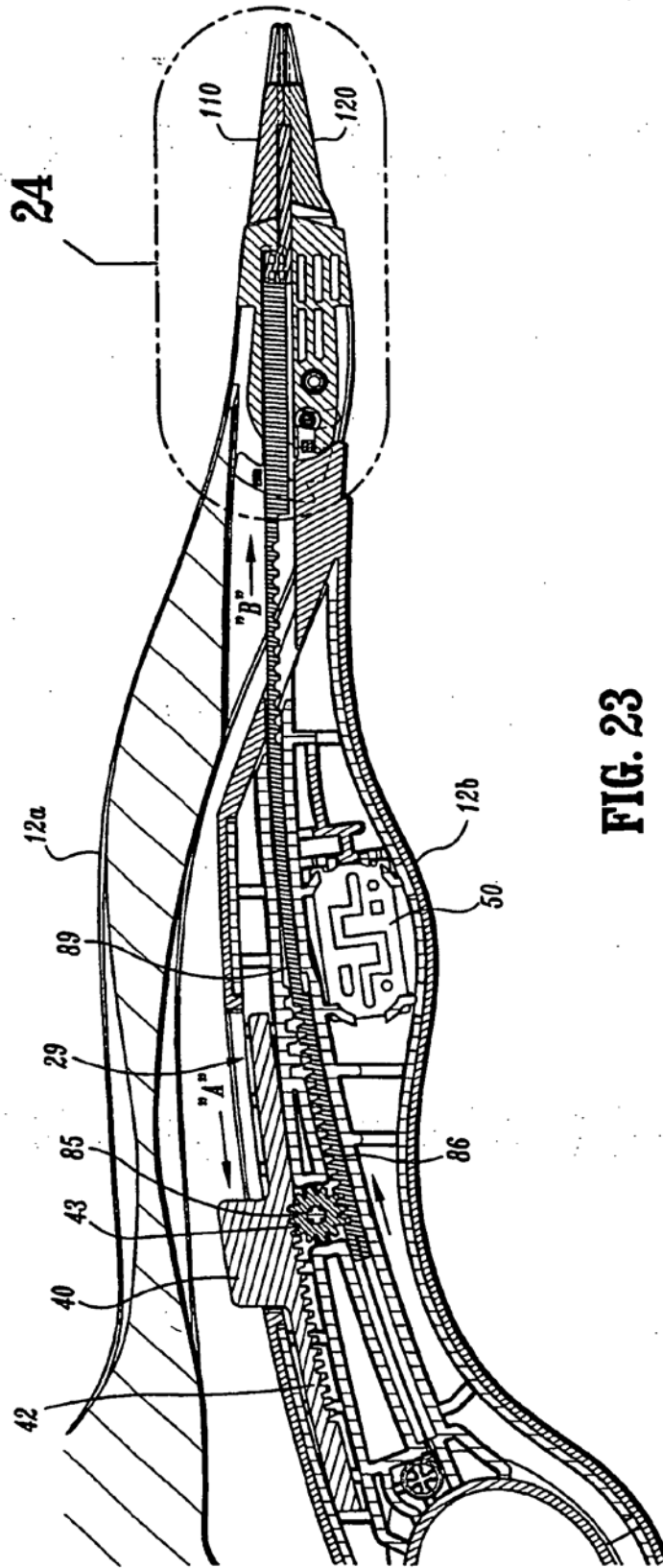


FIG. 23

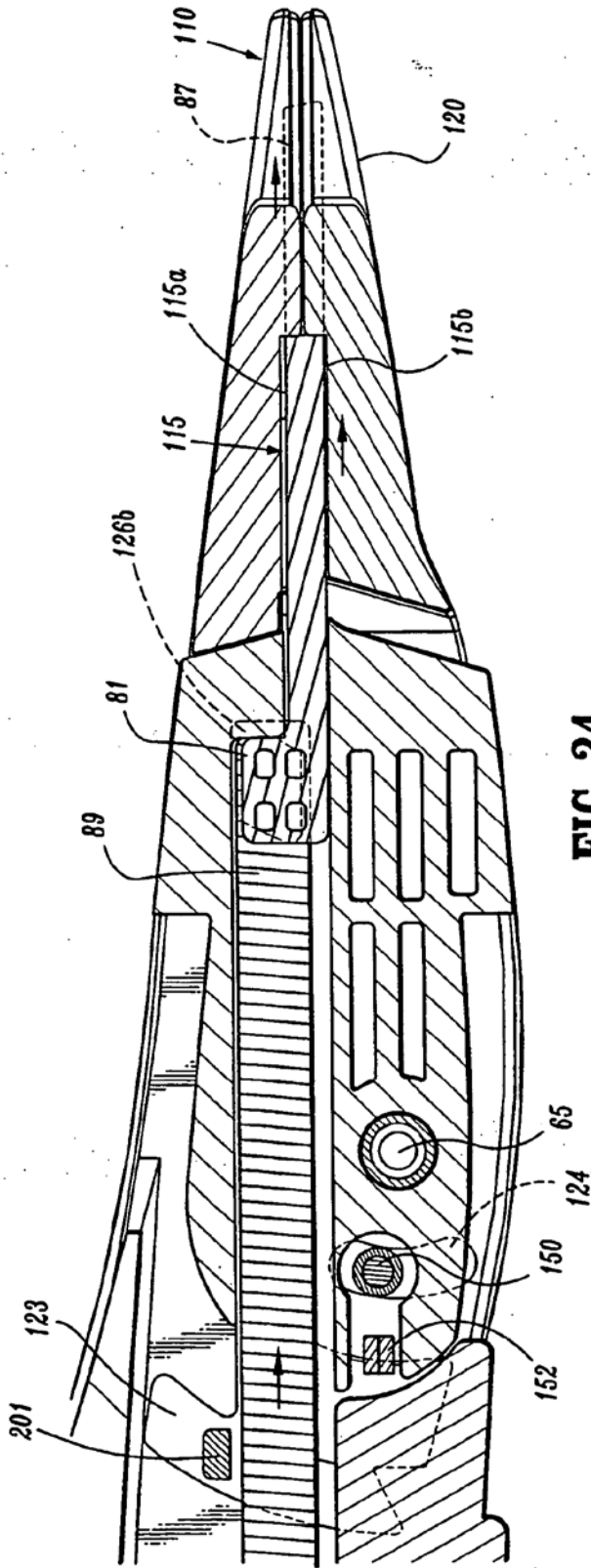


FIG. 24

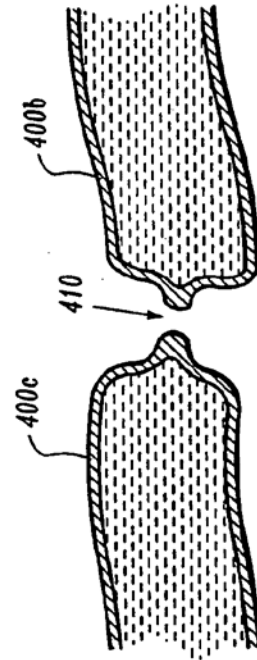


FIG. 25