



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 407**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/11** (2006.01)  
**A61B 17/115** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01904977 .4**  
86 Fecha de presentación : **18.01.2001**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1251786**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **30.10.2002**

54 Título: **Instrumento para anastomosis.**

30 Prioridad: **18.01.2000 US 176697 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.10.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.10.2007**

73 Titular/es: **Tyco Healthcare Group L.P.**  
**150 Glover Avenue**  
**Norwalk, Connecticut 06856, US**

72 Inventor/es: **Manzo, Scott, E.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 281 407 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 para anastomosis.

5 **Antecedentes****Campo técnico**

10 La presente descripción se refiere a un instrumento quirúrgico para realizar una anastomosis de estructuras de cuerpo tubular, y más particularmente a un instrumento para unir tejidos vasculares, por ejemplo, durante procedimientos de injerto de revascularización coronaria. Se hace referencia a las solicitudes de patente de EE.UU. con Números de serie 60/241.301, 09/410.817, 09/256.260, 08/877.701, que corresponden a las siguientes publicaciones: documento WO 02/32323, solicitud EP 1 088519, patente de EE.UU. N° 2002/0019647, solicitud EP 0885595, respectivamente, y patente de EE.UU. 5.707.380 para información adicional y solicitudes relacionadas con el presente invento.

15 **Antecedentes de la técnica relacionada con el invento**

La enfermedad de arteria coronaria se caracteriza a menudo por lesiones u oclusiones en las arterias coronarias que podrían resultar en un flujo de sangre inadecuado al miocardio, o isquemia miocárdica, que típicamente es responsable de complicaciones tales como angina de pecho, necrosis de tejido cardíaco (infarto de miocardio), y muerte súbita. En algunos casos, la enfermedad de arteria coronaria se podría tratar mediante el uso de fármacos y/o mediante modificaciones en comportamiento y en el régimen alimenticio. En otros casos, la dilatación de las arterias coronarias se podría conseguir mediante procedimientos tales como angioplastia, extirpación por láser, atrectomía, cateterismo, y endoprótesis vasculares.

25 Para ciertos pacientes, un injerto de revascularización coronaria (en adelante CABG) es la forma preferida de tratamiento para aliviar síntomas y a menudo aumentar la esperanza de vida. Un procedimiento de CABG consiste en una anastomosis directa de un segmento de vaso a una o más de las arterias coronarias. Por ejemplo, un segmento invertido de la vena safena se podría injertar en un extremo a la aorta ascendente como una fuente de sangre arterial y en el otro extremo a una arteria coronaria en un punto situado más allá de la oclusión arterial. Alternativamente, la arteria mamaria interna (en adelante IMA) situada en la cavidad torácica adyacente al esternón es análogamente adecuada para injertar a una arteria coronaria, tal como la arteria descendente anterior izquierda (en adelante LAD).

35 La realización de un procedimiento de CBAG requiere típicamente el acceso al corazón, vasos sanguíneos y tejido asociado. El acceso a la cavidad torácica de un paciente se podría lograr en un procedimiento abierto mediante la realización de una gran incisión longitudinal en el corazón. Este procedimiento, al que se hace referencia como esternotomía media, requiere una sierra u otro instrumento cortante para cortar el esternón y dejar dos mitades opuestas de la parrilla costal que se despliegan aparte.

40 La patente de EE.UU. N° 5.025.779 expedida a Bugge describe un separador que se ha diseñado para agarrar las mitades opuestas del esternón y extender aparte la cavidad torácica. La abertura de gran tamaño que se crea mediante esta técnica permite al cirujano visualizar directamente la zona quirúrgica y realizar intervenciones quirúrgicas sobre los órganos afectados. Sin embargo, dichas intervenciones quirúrgicas que implican incisiones grandes y un desplazamiento sustancial de la parrilla costal a menudo son traumáticas para el paciente con riesgos concomitantes significativos. El período de recuperación podría ser largo y con frecuencia es doloroso. Además, los pacientes para los que es indicada la cirugía coronaria podrían necesitar renunciar a dicha cirugía debido a los riesgos implicados con la obtención de acceso al corazón.

50 La patente de EE.UU. N° 5.503.617 expedida a Jako describe un separador configurado para que lo sujete el cirujano para uso en cirugía vascular o cardíaca con el fin de separar y mantener separadas las costillas para permitir el acceso al corazón o a un pulmón a través de una "ventana operativa": El separador incluye un bastidor rígido y un bastidor de traslación unido de forma deslizante al bastidor rígido. Unas paletas inferior y superior están montadas a rotación al bastidor rígido y al bastidor de traslación respectivamente. La solución de "ventana" habilita al cirujano a obtener acceso a través de una incisión más pequeña y con menos desplazamiento de las costillas, y por consiguiente, con menos trauma para el paciente.

60 Una vez que se ha obtenido acceso a la cavidad torácica, se puede realizar cirugía en el corazón. Tales intervenciones quirúrgicas típicamente requieren que se detengan los latidos del corazón mientras se mantiene la circulación a lo largo de todo el resto del cuerpo. Un fluido cardiopléjico, tal como el cloruro de potasio (KCl) se descarga a los vasos sanguíneos del corazón para paralizar el miocardio. Según se ha descrito en el documento WO 95/15715 expedido a Sterman y colaboradores, por ejemplo, el fluido cardiopléjico se introduce en el miocardio a través de las arterias coronarias mediante un catéter insertado en la aorta ascendente.

65 Alternativamente, el fluido cardiopléjico se introduce a través de las venas coronarias de una manera retrógrada mediante un catéter en la vena yugular inferior a la que se ha accedido a través del cuello del paciente. Tales intervenciones requieren la introducción de múltiples catéteres en los vasos sanguíneos adyacentes al corazón, lo cual es una intervención complicada que requiere que se localicen y se acceda adecuadamente a los vasos correspondientes. Se debe monitorizar minuciosamente la progresión de los hilos de guiado para determinar la colocación adecuada. Además,

la introducción de los catéteres forma heridas punzantes en los vasos sanguíneos que se deben cerrar subsiguientemente, y existe un riesgo incrementado de trauma a las paredes interiores de los vasos en los que debe pasar el catéter.

Alternativamente, se podría realizar la intervención CBAG mientras se permite latir al corazón. A esta clase de intervención se hace referencia comúnmente como revascularización coronaria directa miniincisiva (en adelante MID-CAB). Se usa un instrumento quirúrgico para estabilizar el corazón y restringir la circulación de sangre a través de la arteria coronaria durante el procedimiento de injerto. Se debe prestar una atención especial a las intervenciones realizadas en un corazón latiendo, por ejemplo, intervenciones de sincronización que ocurren en ciertas etapas en el ciclo cardíaco, tal como entre latidos.

Para realizar una intervención CAGB, el segmento capturado de vaso, tal como la IMA, se injerta a la arteria coronaria mediante una anastomosis terminolateral. Típicamente, se usan suturas para injertar los segmentos de vaso. Sin embargo, la sutura convencional es complicada por el uso de intervenciones miniincisivas, tal como la solución de ventana, por ejemplo, un acceso limitado y una visibilidad reducida a la zona quirúrgica podrían impedir la capacidad del cirujano para aplicar manualmente suturas a un injerto. Adicionalmente, es difícil y consume tiempo suturar a mano si la intervención CABG se está realizando mientras el corazón esté latiendo porque la suturación se debe sincronizar con el latido del corazón.

Como puede apreciarse, el proceso de suturar a mano el segmento capturado de vaso a una arteria coronaria consume tiempo y requiere mucha habilidad por parte del cirujano. La anastomosis suturada resultante dependerá también de la destreza del cirujano. En intervenciones miniincisivas como la MIDCAB, la capacidad de sutura es aún más complicada debido a la limitación de maniobrabilidad y a la reducción de visibilidad. La patente de EE.UU. N° 5.707.380 expedida a Hinchiffle y colaboradores, a la que se refiere al lector para referencia adicional, describe un aparato y un procedimiento que habilita la anastomosis distante sin perforación de vasos durante las intervenciones convencionales y durante las intervenciones miniincisivas. Sin embargo, existe una necesidad continua de instrumentos y métodos quirúrgicos perfeccionados para realizar anastomosis a distancia tanto durante las intervenciones convencionales como durante las intervenciones miniincisivas.

El documento EP 0 885 595 A1 describe un instrumento quirúrgico para realizar anastomosis. El preámbulo de la reivindicación 1 se basa en el instrumento descrito en este documento, que no enseña cómo mejorar la retención fiable de tejido al instrumento antes de unir los dos vasos.

## Sumario

La presente descripción se refiere a un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis que incluye un alojamiento que tiene una empuñadura que se extiende desde el mismo y un miembro de soporte de elemento de sujeción que se extiende en la dirección distal desde el alojamiento. El miembro de soporte de elemento de sujeción está configurado y dimensionado para soportar de forma liberable una pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos. El instrumento quirúrgico incluye también un mecanismo de retención de tejido que tiene una grapa que es desplazable selectivamente desde una primera posición con respecto al miembro de soporte de elemento de sujeción hasta una segunda posición en una proximidad más estrecha con el miembro de soporte de elemento de sujeción, de tal manera que el tejido situado junto al miembro de soporte de elemento de sujeción quede retenido contra el mismo. Un mecanismo de disparo de elemento de sujeción está incluido también con el instrumento quirúrgico e incluye un miembro impulsor que es desplazable relativamente en respuesta al accionamiento de la empuñadura para deformar simultáneamente la pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos.

Preferiblemente, el alojamiento incluye un par de partes opuestas de alojamiento cada una de las cuales tiene un extremo distal que es desplazable en las direcciones de aproximarse y alejarse una de otra para definir una distancia de aproximación entre las mismas. Un mecanismo de control de aproximación se podría asociar operativamente con las partes opuestas primera y segunda de alojamiento. El control de aproximación incluye preferiblemente un miembro de montaje vertical que une las partes primera y segunda de alojamiento y un miembro de ajuste de aproximación que engancha al miembro de montaje vertical. Se contempla que una de las partes primera y segunda de alojamiento sea desplazable con respecto a la otra parte opuesta de alojamiento en respuesta al movimiento del miembro de ajuste con respecto al miembro de montaje vertical. Se podría incluir también un miembro de enclavamiento que enganche al miembro de montaje vertical y enclave la distancia de aproximación relativa entre las partes opuestas primera y segunda de alojamiento a una distancia de aproximación deseada antes del disparo.

En una realización, el mecanismo de retención de tejido incluye un casquillo de accionamiento para desplazar la grapa desde la primera posición hasta la segunda posición. Preferiblemente, con el mecanismo de retención de tejido se ha incluido un miembro de enclavamiento para retener al casquillo de accionamiento y a la grapa en la segunda posición.

En otra realización, un pistón se acopla al miembro impulsor tras el accionamiento de la empuñadura de tal manera que, tras la liberación de la empuñadura, tanto el miembro de elemento de sujeción como el miembro impulsor se retiran en dirección proximal. Preferiblemente, el miembro de enclavamiento retiene al casquillo de accionamiento y a la grapa en la segunda posición y también retiene por fricción al casquillo de accionamiento y a la grapa encima del miembro de soporte de elemento de sujeción de tal manera que el casquillo de accionamiento y la grapa se retiren en dirección proximal con el miembro de soporte de elemento de sujeción tras la liberación de la empuñadura.

## ES 2 281 407 T3

Todavía en otra realización de la presente descripción, un elemento de accionamiento está acoplado a la empuñadura y controla tanto al mecanismo de disparo de elemento de sujeción como la aproximación de las partes opuestas de alojamiento.

5 En todavía otra realización, el instrumento quirúrgico incluye un alojamiento que tiene un miembro de soporte de elemento de sujeción fijado al mismo que está configurado y dimensionado para retener de forma liberable una pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos. Un conjunto de accionamiento está asociado activamente con el miembro de soporte de elemento de sujeción para facilitar la deformación de al menos una parte de los elementos de sujeción quirúrgicos, y un mecanismo de retención de tejido es operable selectivamente para retener el tejido adyacente a los  
10 elementos de sujeción quirúrgicos antes de la deformación. Preferiblemente, los elementos de sujeción quirúrgicos están dispuestos de una manera parecida a un conjunto ordenado sobre el miembro de soporte de elemento de sujeción.

En una realización, el mecanismo de retención de tejido incluye un casquillo de accionamiento y al menos una grapa de tejido que es desplazable desde una primera posición, en la que el casquillo de accionamiento y las grapas de tejido ocupan posiciones relativas con respecto a los elementos de sujeción quirúrgicos, hasta una segunda posición en la que el casquillo de accionamiento y las grapas de tejido están en una proximidad más estrecha a los elementos de sujeción quirúrgicos. El conjunto de accionamiento está fijado en un extremo a una empuñadura y fijado en un extremo opuesto a un miembro impulsor que está montado al miembro de soporte de elemento de sujeción de tal manera que el movimiento del conjunto de accionamiento hará realizar un movimiento de vaivén del miembro impulsor, lo cual, a su vez, hará realizar un movimiento de vaivén al miembro de soporte de elemento de sujeción para deformar al menos una parte de los elementos de sujeción quirúrgicos. Preferiblemente, el miembro de soporte de elemento de sujeción incluye un pistón de disparo que engancha y se acopla con el miembro impulsor tras la activación del conjunto de accionamiento y a una parte de martillo. La parte de martillo se ha dimensionado preferiblemente para apoyarse muy cerca de cada uno de los elementos de sujeción quirúrgicos con el fin de deformar al menos una parte de los elementos de sujeción quirúrgicos tras el movimiento del conjunto de accionamiento.  
25

Se podría incorporar un dispositivo de captura de martillo con el pistón de disparo, de tal manera que, tras la activación del conjunto de accionamiento, el martillo impulsor enganche al dispositivo de captura de martillo y enclave al miembro impulsor al pistón de disparo y, tras la liberación del conjunto de accionamiento, tanto el miembro impulsor como el pistón de disparo se retiren en la dirección proximal.  
30

La presente exposición describe también un método de realizar una anastomosis vascular que es útil para comprender el invento, e incluye las etapas de:

35 a) proveer un instrumento quirúrgico que incluye:

una parte superior y una parte inferior, teniendo cada una de las partes un miembro de soporte de elemento de sujeción montado en las mismas que está configurado y dimensionado para retener una pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos;  
40

un conjunto de accionamiento que se acopla a una de las partes y coopera con los miembros de soporte de elemento de sujeción para deformar al menos una parte de los elementos de sujeción quirúrgicos;

45 b) volver hacia fuera un primer extremo de un primer vaso sobre un extremo distal de uno de los miembros de soporte de elementos de sujeción de tal manera que el primer extremo del primer vaso enganche a los elementos de sujeción quirúrgicos retenidos en el mismo;

50 c) volver hacia fuera un segundo extremo de un primer vaso sobre un extremo distal del otro de los miembros de soporte de elemento de sujeción de tal manera que el segundo extremo del primer vaso enganche a los elementos de sujeción quirúrgicos retenidos en el mismo;

d) insertar el extremo distal de ambos miembros de soporte de elemento de sujeción en una abertura practicada en una pared lateral de un segundo vaso;

55 e) acoplar la pared lateral del segundo vaso con los elementos de sujeción quirúrgicos adyacentes a la abertura;

60 f) activar el conjunto de accionamiento para cooperar con el miembro de soporte de elemento de sujeción con el fin de deformar a los elementos de sujeción quirúrgicos para fijar juntos a los vasos primero y segundo en comunicación para paso de fluido entre sí.

Preferiblemente, el método incluye además la etapa de aproximar la distancia entre las dos partes opuestas con relación al tamaño de la abertura del primer vaso antes de la inserción del primer vaso en una abertura practicada en una pared lateral de un segundo vaso.

65 En un método, después de la segunda etapa de volver hacia fuera, el método incluye además la etapa de situar el miembro de soporte de elemento de sujeción de las partes superior e inferior de una manera desviada longitudinalmente de forma que se cree un ángulo con respecto al plano transversal de las dos partes antes de la inserción del primer vaso en una abertura de una pared lateral de un segundo vaso.

### Breve descripción de los dibujos

Otros objetos y características del presente invento resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada considerada en relación con los dibujos adjuntos. Sin embargo, se entenderá que los dibujos se han diseñado solamente a título ilustrativo y no como una definición de los límites del invento.

A continuación se describe en la presente memoria una realización ilustrativa del instrumento y método quirúrgicos objeto del invento con referencia a los dibujos, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un instrumento quirúrgico construido de acuerdo con una realización preferida de la presente descripción;

La Figura 2 es una vista parcial en perspectiva, a escala ampliada, del área indicada de detalle de la Figura 1 que muestra los miembros superior e inferior de soporte de elemento de sujeción quirúrgico en una configuración retirada, pre-cargada;

La Figura 3 es una vista en corte transversal del miembro superior de soporte de elemento de sujeción quirúrgico tomado a lo largo de la línea de corte 3-3 de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista en perspectiva con partes separadas del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

La Figura 5 es una vista en perspectiva con partes separadas de la parte inferior del instrumento quirúrgico;

La Figura 6 es una vista en perspectiva con partes separadas de un miembro de soporte de elemento de sujeción quirúrgico;

La Figura 7 es una vista en perspectiva, parcial y a escala ampliada, de una lengüeta de soporte para el miembro de soporte de elemento de sujeción quirúrgico;

La Figura 8 es una vista en corte transversal horizontal del instrumento quirúrgico de la Figura 1;

La Figura 9 es una vista en corte transversal horizontal, a escala ampliada, del área indicada de detalle mostrada en la Figura 8;

La Figura 10 es una vista en planta de un conjunto separador quirúrgico colocado sobre el tórax de un paciente para obtener acceso al corazón;

La Figura 11 es una vista parcial en perspectiva, a escala ampliada, del miembro de soporte de elemento de sujeción quirúrgico mostrado con una parte de la IMA vuelta hacia fuera sobre una pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos con unas púas de fijación de tejido mostradas en una posición retirada;

La Figura 12 es una vista en corte transversal horizontal del miembro de soporte de elemento de sujeción quirúrgico de la Figura 11 mostrado con un casquillo de accionamiento y una abrazadera de tejido en una posición retirada.

La Figura 13 es una vista en corte transversal horizontal del miembro de soporte de elemento de sujeción quirúrgico que muestra al casquillo de accionamiento presionando a una pestaña de enclavamiento y forzando a la abrazadera de tejido a desplazarse hacia delante sobre el tejido vuelto hacia fuera;

La Figura 14 es una vista en corte transversal horizontal del miembro de soporte de elemento de sujeción quirúrgico de la Figura 11 que muestra al casquillo de accionamiento enclavado en posición y a las púas de tejido fijadas encima del tejido vuelto hacia fuera;

La Figura 15 es una vista parcial en perspectiva, a escala ampliada, del miembro de soporte de elemento de sujeción con una parte de la IMA vuelta hacia fuera sobre los elementos de sujeción quirúrgicos con las púas de tejido mostradas en posición enganchada y fijada encima del tejido vuelto hacia fuera;

La Figura 16 es una vista en corte transversal horizontal del instrumento quirúrgico mostrado con las partes superior e inferior siendo cargadas con muelle una hacia otra para facilitar la carga de la parte de "talón" de la IMA;

La Figura 17 es una vista en corte transversal horizontal del instrumento quirúrgico que muestra el dial superior de enclavamiento siendo posicionado selectivamente a una distancia fija entre las partes superior e inferior, lo cual permite al usuario aproximar el tamaño de la abertura distal de la IMA;

La Figura 18 es una vista parcial en perspectiva de los miembros superior e inferior de soporte de elemento de fijación quirúrgicos mostrados con las partes de "punta" y "talón" de la IMA fijadas encima de cada conjunto de elementos de sujeción quirúrgicos, respectivamente;

La Figura 19 es una vista de una incisión practicada en la LAD;

## ES 2 281 407 T3

La Figura 20 es una vista en corte transversal horizontal del extremo distal del miembro de soporte de elemento de sujeción que muestra el tejido fijado no aproximado de la IMA siendo insertado en la incisión de la Figura 19;

La Figura 21 es una vista a escala ampliada del área de detalle indicada de la Figura 20;

La Figura 22 es una vista similar a la Figura 21, que muestra la IMA siendo ensanchada dentro de la incisión de la LAD cuando se sueltan las empuñaduras y también mostrando el dial de enclavamiento inferior situado contra la parte superior para enclavar entre sí a las partes superior e inferior;

La Figura 23 es una vista a escala ampliada del área de detalle indicada de la Figura 22 en el punto de inserción;

La Figura 24 es una vista parcial en perspectiva de un miembro impulsor antes de su acoplamiento con un yunque del pistón de disparo;

La Figura 25 es una vista en corte transversal, a escala ampliada, tomada a lo largo de la línea de corte 25-25 de la Figura 24;

La Figura 26 es una vista similar a la Figura 21 durante el disparo del instrumento y que muestra las barras de accionamiento trasladando el movimiento de vaivén longitudinal al miembro impulsor;

La Figura 27 es una vista en corte transversal, a escala ampliada, del área de detalle indicada de la Figura 26 en el punto de acoplamiento del miembro impulsor y del yunque superior;

La Figura 28 es una vista en perspectiva parcial del miembro impulsor forzando al yunque en la dirección distal hacia los elementos de sujeción quirúrgicos;

La Figura 29 es una vista en corte transversal, a escala ampliada, tomada a lo largo de la línea de corte 29-29 de la Figura 28;

La Figura 30 es una vista en corte transversal horizontal del extremo distal del instrumento que muestra los miembros impulsores cargando con muelle a los elementos de sujeción quirúrgicos hacia los yunques de las partes superior e inferior y deformando a los elementos de sujeción quirúrgicos para fijar la IMA a la LAD;

La Figura 31 es una vista en corte transversal, a escala ampliada, del área de detalle indicada de la Figura 30;

La Figura 32 es una vista parcial en perspectiva del instrumento quirúrgico después de disparar, que muestra la retirada en relación de cooperación del miembro de soporte de elemento de sujeción y del miembro impulsor;

La Figura 33 es una vista en corte transversal horizontal tomado a lo largo de la línea de corte 33-33 de la Figura 32;

La Figura 34 es una vista que muestra el “talón” y la “punta” de la IMA fijada a la LAD; y

La Figura 35 es una vista que muestra la anastomosis terminada.

### Descripción detallada de realizaciones preferidas

A continuación se describen realizaciones preferidas del instrumento y método quirúrgicos expuestos en la presente memoria en relación con una intervención quirúrgica denominada “revascularización coronaria directa miniincisiva” (en adelante MIDCAB) en la que se crea una anastomosis vascular mediante la unión de una sección de un vaso capturado, por ejemplo la arteria mamaria interna (en adelante “IMA”) o una vena safena, para derivar una oclusión en una arteria coronaria, por ejemplo la arteria descendente anterior izquierda (en adelante “LAD”). Alternativamente, el instrumento quirúrgico actualmente descrito se podría utilizar en la realización de anastomosis de otras estructuras corporales tubulares de contacto.

En los dibujos y en la descripción que sigue, el término “proximal”, como es tradicional, se refiere al extremo del aparato que está más cerca del usuario, mientras que el término “distal” se refiere al extremo que está más lejos del usuario.

Refiriéndose ahora con detalle a las figuras de los dibujos, en las que los números de referencia identifican elementos similares o idénticos, en la Figura 1 se ha ilustrado con carácter general una realización de la presente exposición y se ha designado en la misma como un instrumento quirúrgico 10. El instrumento quirúrgico 10 incluye un par de partes opuestas superior e inferior 12a y 12b, respectivamente, que incluyen unas partes de empuñadura 14a y 14b generalmente simétricas y unos alojamientos 16a y 16b, respectivamente. Con preferencia, las empuñaduras 14a y 14b están provistas de unas superficies ergonómicas 9a y 9b, respectivamente, que están contorneadas y configuradas para que se puedan agarrar cómodamente con las manos del usuario durante el funcionamiento del instrumento.

## ES 2 281 407 T3

Como las partes superior e inferior 12a, 12b del instrumento quirúrgico 10 son generalmente simétricas, la parte opuesta superior 12a y los elementos descritos con respecto a la misma se designarán en adelante, en la presente memoria, con el sufijo “a” y los elementos correspondientes de la parte inferior 12b se designarán con el sufijo “b”.

5 Como se ha mostrado en las Figuras 1 a 5, la parte superior 12a y la parte inferior 12b están fijadas en sus extremos proximales por el bulón 50 que permite el movimiento de pivotamiento de la parte superior 12a con respecto a la parte inferior 12b alrededor del bulón 50 (véase Figura 4). Preferiblemente, y como se verá mejor en la Figura 4, el extremo proximal 13a del alojamiento 16a y el extremo proximal 13b del alojamiento 16b se acoplan de forma conjugada entre sí alrededor del bulón 50.

10 La parte superior 15b del extremo proximal es de forma semicircular y la parte superior del extremo proximal 13a está dimensionada correspondientemente como una pestaña anular 25a que recibe de forma conjugada a la parte 15b del extremo proximal 13b. Similarmente, la parte inferior 25b (véase Figura 8) del extremo 13b es también de forma anular con el fin de recibir de forma conjugada a la parte 15a cuando el instrumento 10 está ensamblado.

15 El alojamiento 16a incluye también una ranura o canal longitudinal 17a de empuñadura practicado en la misma que se extiende desde el extremo proximal 13a del alojamiento 16a hacia el extremo distal de la misma. Preferiblemente, la empuñadura 14a se aloja dentro de la ranura 17a y está sujeta pivotablemente dentro del alojamiento 16a mediante el bulón 52a. Análogamente, el bulón 52b sujeta pivotablemente la empuñadura 14b dentro de la ranura 20 del alojamiento 16b. Como se ha ilustrado mejor en la Figura 4, los bulones 52a y 52b desempeñan una función adicional, es decir, los extremos exteriores de cada bulón de pivotamiento 52a, 52b sobresalen hacia fuera del costado de cada alojamiento 16a, 16b, de tal manera que los bulones de pivotamiento 52a, 52b actúan también como bujes para muelles de torsión 18 cuando la parte superior 12a y la parte inferior 12b están acopladas de forma conjugada. Más particularmente, un par de extremos 19a, 19b de bucle formados en los muelles de torsión 18 están dimensionados 25 suficientemente para rodear a los bulones 52a, 52b, respectivamente.

Como se ha representado en la Figura 5, el alojamiento 16b incluye además una segunda ranura o canal 21b que se ha dimensionado para alojar de forma deslizable una barra articulada 20b de accionamiento en la misma. La barra articulada 20b de accionamiento está fijada pivotablemente en su extremo proximal a la empuñadura 14b por el bulón 30 70b que enclava a la barra 20b en posición dentro de la empuñadura 14b. Más particularmente, la barra articulada 20b de accionamiento tiene un orificio 102b que se alinea con el orificio 71b de la empuñadura 14b cuando la barra 20b está fijada a la empuñadura 14b. El bulón 70b se inserta a través de los orificios 71b y 102b para fijar la barra articulada 20b a la empuñadura 14b.

35 El extremo distal de la barra articulada 20b de accionamiento se aloja de forma deslizable dentro de la ranura 21b y está fijado de forma deslizable al alojamiento 16b por el bulón 64b de corredera a través de un par de canales laterales paralelos 99b y 100b (véase también Figura 8) cada uno de los cuales está situado en relación de separación dentro de la ranura 21b. El bulón 64b de corredera fija también un miembro impulsor 24b al extremo distal de la barra articulada 20b de accionamiento, lo cual se explica con mayor detalle más adelante.

40 El alojamiento 16b incluye también un segundo muelle de torsión 68b que está fijado en un extremo al alojamiento 16b a través de un orificio 74b y cargado con muelle en el extremo opuesto contra una parte proximal de la empuñadura 14b, por ejemplo, el bloque 72b cargado con muelle. El muelle 68b estimula el movimiento del alojamiento 16b y de la empuñadura 14b de una manera opuesta uno con respecto a la otra, mientras que la barra articulada 20b de accionamiento que está fijada entre el alojamiento 16b y la empuñadura 14b limita la distancia total del movimiento 45 de oposición entre los dos miembros 14b y 16b.

Como se ha mencionado anteriormente, el miembro impulsor 24b está fijado también al extremo distal de la barra articulada 20b de accionamiento por el bulón 64b de corredera. Preferiblemente, el extremo proximal del miembro impulsor 24b se bifurca para formar unas púas 77b y 79b que, conjuntamente, definen una ranura 78b entre ellas. Cada púa 77b y 79b incluye una parte escalonada 85b y 84b, respectivamente, que cooperan para limitar el movimiento en la dirección proximal del miembro impulsor 24b, lo cual se describe con mayor detalle más adelante. El miembro impulsor 24b incluye también un par de orificios opuestos 66b y 67b situados distalmente de las partes escalonadas 84b, 85b y dimensionados suficientemente para alojar al bulón 64b de corredera. Como se muestra en la Figura 5, 55 la cara interior del miembro impulsor 24b es preferiblemente cóncava y está dimensionada para quedar sumergida debajo de forma conjugada y acoplarse a la superficie exterior del miembro de alojamiento 16b de una manera como de corredera.

60 Durante el ensamblaje del instrumento quirúrgico 10, el miembro impulsor 24b se acopla deslizadamente a la superficie exterior del alojamiento 16b de tal manera que las ranuras 78b y 21b se encuentren en una alineación vertical general entre sí. Preferiblemente, las partes escalonadas 84b, 85b se sitúan en el lado distal de un tope 62b que está fijado a un lado del alojamiento 16b de manera que limite el movimiento proximal del miembro impulsor 24b con respecto al alojamiento 16b y, a su vez, limite la distancia entre la empuñadura 14b y el alojamiento 16b. La barra articulada 20b de accionamiento se sitúa dentro de la ranura 78b y del canal lateral 100b. El bulón 64b de corredera se inserta a través del orificio 66b, a través del canal lateral 99b de alojamiento, a través del orificio 104b 65 de la barra articulada 20b de accionamiento, a través del canal lateral 100b y a través del orificio 67b para enclavar la barra articulada 20b de accionamiento al miembro impulsor 24b y enclavar deslizadamente el miembro impulsor 24b dentro de los canales laterales 99b y 100b del alojamiento 16b.

## ES 2 281 407 T3

Como puede apreciarse, el movimiento longitudinal relativo de la barra articulada 20b de accionamiento está limitado por los extremos proximal y distal de los canales laterales 99b y 100b y, a su vez, el movimiento longitudinal del miembro impulsor 24b está controlado por la barra articulada 20b de accionamiento. Como se ha mencionado anteriormente, el movimiento en la dirección proximal del miembro impulsor 24b está limitado también debido a la parte escalonada 85b que se apoya en el tope 62b.

Las Figuras 4 y 5 muestran también la posición relativa de un par de diales 22a y 22b de enclavamiento con respecto a las partes superior e inferior 12a y 12b. Preferiblemente, un primer extremo de un miembro de montaje vertical 56 está diseñado para ajustar a través de un par de orificios alineados verticalmente 80b y 82b practicados en el miembro impulsor 24b y en el alojamiento 16b, respectivamente. El segundo extremo del miembro de montaje vertical 56 se ha diseñado para ajustar a través de otro par de orificios alineados verticalmente 80a y 82a situados en el miembro impulsor 24 y alojamiento 16a, respectivamente (véase Figura 8).

Como se ha ilustrado mejor en la Figura 4, el dial de enclavamiento 22b se acopla de forma roscable al miembro de montaje vertical 56 y está dispuesto entre las partes superior e inferior 12a y 12b. El dial de enclavamiento 22a, que también se acopla de forma roscable al miembro de montaje vertical 56, está dispuesto entre la parte superior 12a y la empuñadura 14a. De este modo, la orientación de los diales de enclavamiento 22a y 22b permite a un usuario aproximar el tamaño ensanchado de la IMA 120 antes de insertar la IMA en la LAD (véase Figura 18) y enclavar las partes 12a y 12b entre sí para iniciar el disparo del instrumento 10, como se explica con mayor detalle más adelante con respecto a las Figuras 16 y 17.

Como se ve mejor en las Figuras 5 y 8, los miembros 16a y 16b de alojamiento incluyen también unas partes de carro 27a, 27b, situadas en sus extremos distales respectivos. Más particularmente, la Figura 5 muestra la parte de carro 27b situada distalmente del orificio 82b sobre el miembro 16b de alojamiento. Preferiblemente, la superficie interior del carro 27b es cóncava y se ha dimensionado suficientemente para recibir al miembro de soporte 26b de elemento de sujeción cuya superficie exterior es generalmente convexa. Los bulones 36b y 39b fijan el extremo distal del miembro de soporte 26b de elemento de sujeción dentro del carro 27b. Más particularmente, el bulón 36b se ha insertado a través de la ranura 58b1 del miembro impulsor 24b y luego a través de los orificios 60b1 dispuestos en un lado del carro 27b y también a través de la ranura 35b que se extiende a través de los lados del miembro de soporte 24b de elemento de sujeción. El bulón 36b se extiende luego a través del orificio 58b2 para acoplar de forma deslizable al extremo distal del miembro de soporte 26b de elemento de sujeción dentro del carro 27b.

En gran parte de la misma manera, el bulón 39b fija el extremo proximal del miembro de soporte 26b de elemento de sujeción al carro 27b a través de la ranura 58b1 y orificios 61b1, 37b, 61b2, respectivamente, y por último a través de la ranura 58b2 para acoplar deslizadamente el extremo proximal del miembro de soporte 26b de elemento de sujeción al carro 27b. Como se ve mejor en la Figura 5, los bulones 36b, 39b se han insertado a través de los canales 58b1 y 58b2 situados en lados opuestos del miembro impulsor 24b y fijan deslizadamente el miembro impulsor 24b al alojamiento 16b, lo cual también facilita el movimiento deslizable del miembro impulsor 24b con respecto al alojamiento 16b.

Volviendo ahora con detalle a las Figuras 2 y 6, que muestran una realización preferida de los miembros de soporte 26a y 26b de elemento de sujeción, el miembro de soporte 26a de elemento de sujeción incluye un pistón de disparo 34a que tiene una parte de martillo 46a situada en el extremo distal del mismo, un reborde semi-anular 86a situado en el extremo proximal del mismo y un yunque 49a situado entre los mismos. El extremo proximal del reborde semi-anular 86a tiene un par de superficies con acción de leva 88a1 y 88a2 y el extremo distal del reborde semi-anular 86a tiene una superficie semi-anular escalonada 92a.

Preferiblemente, la parte de martillo 46a del pistón de disparo 34a tiene una forma generalmente arqueada e incluye tres púas 59a1, 59a2 y 59a3 y, por tanto, se han formado un par de ranuras 67a1 y 67a2 entre las tres púas 59a1, 59a2 y 59a3 de martillo, respectivamente.

Una grapa 43a de fijación de tejido está acoplada deslizadamente a la parte distal del pistón de disparo 34a y está dispuesta entre un extremo distal 73a del yunque 49a y el martillo 46a. Ventajosamente, la periferia interior de la grapa de fijación 43a es cóncava, para facilitar el movimiento deslizable encima del pistón de disparo 34a. Preferiblemente, la grapa de fijación 43a incluye también unas pestañas laterales 89a que cuelgan longitudinalmente, las cuales están dimensionadas suficientemente para acoplar de forma deslizable la periferia exterior de la parte de martillo 46a del pistón de disparo 34a. La grapa de fijación 43a incluye también una pestaña de enclavamiento 44a y un par de abrazaderas 40a1 y 40a2 de tejido, flexibles y con aspecto de dedo, que se mueven con movimiento de leva hacia arriba y en dirección distal desde el resto de la grapa de fijación 43a.

Como se muestra mejor en las Figuras 3 y 6, un casquillo 42a de accionamiento de forma de U está dimensionado suficientemente para acoplarse de forma deslizable a la periferia exterior de la grapa de fijación 43a. Más particularmente, el casquillo 42a de accionamiento con preferencia es cóncavo, y cada uno de los bordes laterales longitudinales del mismo incluye una pestaña lateral 63a1 y 63a2 que se extiende hacia dentro que está dimensionada para acoplarse deslizadamente a la periferia exterior de la grapa 43a de fijación y retener a la grapa 43a de fijación por encima del pistón de disparo 34a (véase Figura 3). Cuando el casquillo 42a de accionamiento se desliza sobre las partes distales de las abrazaderas de tejido 40a1, 40a2, las abrazaderas de tejido 40a1, 40a2 ejercen una acción de leva hacia abajo entre las ranuras 67a1 y 67a2 de la parte de martillo 46a, cuyo objeto se explica con mayor detalle más adelante con respecto al funcionamiento del instrumento quirúrgico 10.

## ES 2 281 407 T3

El miembro de soporte 26a de elemento de sujeción incluye también un casquillo de anclaje 48a que se fija por medio de unos bulones 36a, 39a al miembro de alojamiento 16a a través de los orificios 35a y 37a de la manera descrita anteriormente y como se ve mejor en la Figura 6. Preferiblemente, el extremo distal del casquillo 48a es semicircular e incluye una sección de soporte 113a de elemento de fijación quirúrgico que tiene un conjunto ordenado semianular de canales o cunas 111a longitudinales de soporte de elemento de fijación quirúrgico cada uno de los cuales está configurado y dimensionado para soportar en el mismo un elemento de sujeción quirúrgico generalmente de forma de "C" o grapa 110 mediante, por ejemplo, la fricción o la compresión parcial de las grapas 110. Preferiblemente, la cunas 111a orientadas longitudinalmente forman un conjunto ordenado excéntrico radialmente alrededor de la superficie exterior del casquillo de anclaje 48a. Esta disposición sirve para formar una unión en ángulo o fístula entre los vasos a unir. Se ha observado que este tipo de unión podría facilitar una circulación mejor de fluido a través de la zona anastomótica.

Como se muestra con más detalle con respecto a las Figuras 8, 9 y 11, un único elemento de sujeción 110 está situado dentro de cada cuna 111a de tal manera que se apoye muy cerca contra un yunque 112a que está dispuesto radialmente en el extremo más distal del casquillo de anclaje 48a. Una vez ensamblada, la parte de martillo 46a del pistón de disparo 34a se apoya estrechamente contra el extremo opuesto de cada elemento de sujeción 110 para comprimir parcialmente cada elemento de sujeción 110 y, en consecuencia, retener cada elemento de sujeción 110 dentro de la cuna respectiva 111a.

Cuando está ensamblado, el casquillo 42a de accionamiento de forma de U está acoplado por encima del pistón de disparo 34a con la grapa 43a de fijación mantenida por fricción en posición entre los mismos. El casquillo 42a de accionamiento está situado encima de la grapa de fijación 43a en una posición retirada, de tal manera que el borde distal interior 65a del casquillo 42a de accionamiento se apoya estrechamente en la pestaña 44a de enclavamiento extendida hacia arriba de la grapa de fijación 43a y el borde proximal 81a del casquillo de accionamiento 42a se apoya en el borde delantero interior 73a del yunque 49a, como se ve mejor en la Figura 11. Una vez ensambladas, las abrazaderas 40a1 y 40a2 de tejido se sitúan preferiblemente en una alineación vertical general con las ranuras 67a1, 67a2, respectivamente, de tal manera que, cuando las abrazaderas 40a1, 40a2 de tejido ejercen una acción de leva hacia abajo por el movimiento del casquillo 42a de accionamiento sobre el grapa 43a de fijación, las púas 40a1 y 40a2 de tejido descienden a través de las ranuras 67a1 y 67a2 y abrazan el extremo 124 del tejido vuelto hacia fuera 120 (véase Figura 15). Esto se explica con mayor detalle más adelante con respecto al funcionamiento del miembro de soporte 26a de elemento de sujeción.

Volviendo a referirse temporalmente a la Figura 6, un vástago 32a y un casquillo anular 41a se han insertado a través de una ranura 75a del pistón de disparo 34a y se mantienen en posición por medio de un anillo de anclaje 33a situado cerca del extremo distal del casquillo 48a. El vástago 32a, en combinación con el casquillo anular 41a, funcionan para acoplar deslizadamente el extremo distal del pistón de disparo 34a al extremo distal del casquillo de anclaje 48a. El pistón de disparo 34a está acoplado también de forma deslizable al casquillo de anclaje 48a por medio de un vástago 30a que se ha insertado a través de una ranura 79a del pistón de disparo 34a y alojado dentro de un anillo 31a del casquillo de anclaje 48a. Preferiblemente, el vástago 30a se acopla por fricción al anillo 31a. Sin embargo, en algunos casos podría ser preferible retener el vástago 30a dentro del anillo 31a de alguna otra manera, por ejemplo, con pegamento o por ajuste a presión.

Una vez que se ha ensamblado el miembro de soporte 26a de elemento de fijación, los elementos de fijación quirúrgicos 110 se mantienen en posición dentro de las cunas 111 contra el reborde anular 112a mediante las púas 59a1, 59a2 y 59a3 de martillo. Más particularmente, y como se ve mejor en las Figuras 6 y 7, un tirante 94a de forma de lengüeta se ha insertado a través de una ranura 98a situada dentro del casquillo de anclaje 48a y está cargado con muelle contra un borde proximal más interno 97a de la ranura 98a con el fin de forzar al extremo trasero 96a del pistón de disparo 34a hacia la posición de disparo, es decir, las púas 59a1-59a3 de martillo son forzadas distalmente a apoyarse en el extremo proximal de los elementos de sujeción quirúrgicos 110 y a comprimir parcialmente cada elemento de sujeción 110, reteniendo de ese modo a cada elemento de sujeción 110 dentro de su respectiva cuna 111a.

En uso, y como se muestra en las Figuras 8 a 35, el instrumento quirúrgico 10 facilita la realización de una anastomosis vascular y elimina y/o minimiza la necesidad de la sutura manual de los vasos. El método y la utilización descritos en la presente memoria se aplicarán en cuanto a una anastomosis vascular miniincisiva realizada en un corazón latiendo tal como en una intervención quirúrgica MIDCAB. Sin embargo, el instrumento quirúrgico 10 descrito presentemente se podría usar también en la realización de anastomosis de otras estructuras corporales tubulares o de contacto sin apartarse del alcance de la presente descripción. Por ejemplo, el instrumento quirúrgico 10 se podría usar en intervenciones convencionales abiertas de injertos de revascularización coronaria (CABG) usando una esternotomía media u otra incisión grande sin parar el corazón. Alternativamente, se podría usar la intervención de "ventana" torácica para obtener acceso al corazón. El concepto de "ventana" implica una incisión más pequeña y menos desplazamiento de las costillas, y por tanto es menos traumático para el paciente. Para este concepto, se usan técnicas quirúrgicas convencionales para determinar el lugar de la incisión para acceder a la cavidad torácica.

Para obtener acceso al corazón, después de realizar una incisión, se podría usar un conjunto separador quirúrgico para separar las costillas en la zona de la incisión como se muestra en la Figura 10. Específicamente, se coloca una base 129 en el tórax del paciente situándose la abertura central definida por la base sobre la zona de la operación. Se fijan los conjuntos separadores 130 a la base 129 en varios puntos. Cada conjunto separador 130 incluye una paleta que tiene un gancho para enganchar con el mismo una costilla o el esternón. Los conjuntos separadores se fijan y usan

## ES 2 281 407 T3

para separar costillas hasta que se defina una abertura suficientemente grande en la cavidad torácica para proporcionar un acceso directo al corazón. Por ejemplo, el esternón y la costillas cuarta y quinta se pueden separar para crear una ventana. Se podrían utilizar también para una intervención particular otras configuraciones de dispersar las costillas y/o cortar selectivamente costillas individuales separándolas del esternón.

5 Una vez que se ha obtenido el acceso deseado al corazón, el vaso de injerto, por ejemplo la arteria mamaria interna (IMA) se disecciona del cartilago y músculo circundantes, y se deja al descubierto un extremo libre del vaso. La arteria coronaria ocluida, por ejemplo, la arteria descendente anterior izquierda (LAD) 128, se prepara entonces para recibir el injerto de la IMA 120. Se sitúa el corazón en la orientación deseada, bien mediante suturas de  
10 tracción que pasan a través del pericardio, o bien mediante manipulación con instrumentos manipuladores de corazón que sujeta el personal quirúrgico o se fijan en una orientación fija a una base tal como la base del conjunto separador. Se puede restringir la circulación de sangre a través de la LAD 128 mediante derivación cardiopulmonar y enfriamiento pericárdico. Alternativamente, se podría aplicar un instrumento de amortiguación directamente sobre la LAD 128 para restringir la circulación de la sangre y reducir el movimiento del corazón cerca de la  
15 LAD.

Volviendo ahora con detalle al funcionamiento del instrumento quirúrgico 10 y en particular, al miembro de soporte 26a de elemento de sujeción según se ha detallado en las Figuras 11 a 15, una vez que se ha capturado la IMA 120, el usuario vuelve hacia fuera la parte superior (la “punta”) del extremo libre 124 de la IMA 120 sobre el extremo distal  
20 del miembro de soporte 26a de elemento de sujeción de tal manera que el extremo libre de la IMA 120 es retenido por las partes más distales de los elementos de sujeción quirúrgicos 110. La vuelta hacia fuera de la IMA 120 se podría conseguir mediante cualesquiera instrumentos conocidos adecuados y/o técnicas tales como usando prensos. Con la IMA 120 vuelta hacia fuera de esta manera, el usuario luego fuerza al casquillo de accionamiento 42a en la dirección distal agarrando los bordes laterales 116a del casquillo de accionamiento 42a. Preferiblemente, cada uno de  
25 los bordes laterales 116a del casquillo de accionamiento está formado con una superficie tipo de agarre, por ejemplo, una superficie rugosa, que facilita un agarre firme durante el movimiento distal del casquillo de accionamiento 42a durante las condiciones operativas.

Como se muestra en las Figuras 13, 14 y 15 cuando el usuario mueve inicialmente hacia delante el casquillo de accionamiento 42a, tanto el casquillo de accionamiento 42a como la grapa de fijación 43a se mueven en dirección distal hasta que el borde delantero 45a (véase Figura 11) de la grapa de fijación 43a se apoya en el casquillo 41a limitando el movimiento distal adicional de la grapa de fijación 43a. El movimiento de la grapa de fijación 43a en la dirección distal  
30 contra el casquillo 41a apresta las abrazaderas de tejido 40a1, 40a2 sobre la parte de “punta” del tejido vuelto hacia fuera 124 por encima de los orificios 67a1, 67a2. El usuario continúa forzando al casquillo de accionamiento 42a en dirección distal sobre la grapa de fijación 43a de tal manera que la pestaña flexible de enclavamiento 44a es deprimida por el casquillo de accionamiento 42a y, simultáneamente, la parte distal del casquillo de accionamiento 42a ejerce una acción de leva sobre las púas de tejido 40a1, 40a2 hacia abajo en la dirección del tejido vuelto hacia fuera 124 sobre los elementos de sujeción quirúrgicos 110 y en los orificios 67a1, 67a2 como se ve mejor en las Figuras 13 y  
35 14.

El usuario continúa moviendo el casquillo de accionamiento 42a en la dirección distal hasta que el borde interior 65a del casquillo de accionamiento 42a se apoya en el vástago 32a y la pestaña salta elásticamente hacia atrás hasta su posición neutral no cargada con muelle enclavando al casquillo de accionamiento 42a contra el vástago 32a y enclavando a las púas de tejido 40a1, 40a2 en una posición abrazada por encima del tejido 124 de extremo como se  
40 muestra en las Figuras 14 y 15.

El usuario entonces aprieta las empuñaduras superior e inferior 14a y 14b, respectivamente, de tal manera que las empuñaduras 14a y 14b pivotan alrededor de los bulones de pivotamiento 52a y 52b causando que los dos miembros de soporte 26a y 26b de elemento de fijación se muevan uno hacia el otro. Esto permite al usuario volver hacia fuera la parte opuesta de extremo de la IMA 120 (el “talón”) sobre los elementos de fijación quirúrgicos 110 como se muestra en la Figura 18. El mismo procedimiento anteriormente descrito se utiliza para fijar la parte de “talón” de la IMA 120 sobre los elementos de sujeción quirúrgicos 110 utilizando el miembro de soporte 26b de elemento de sujeción, como se ve mejor en la Figura 18.

55 En algunos casos podría ser preferible orientar las partes superior e inferior 12a y 12b de una manera ligeramente desviada en la dirección longitudinal de modo que se cree un ángulo con respecto al plano transversal de las dos partes 12a, 12b con el fin de optimizar la anastomosis y de facilitar una circulación óptima de sangre a través de la zona del injerto desde la IMA 120 hasta la LAD 128. Esta unión creará un efecto de “talón” y “punta” más dramáticamente visible en el que se define claramente un ángulo agudo u obtuso entre los vasos.

60 Como puede apreciarse a partir de la presente descripción, el apriete inicial de las empuñaduras 14a, 14b causa que se aproximen los extremos distales de los miembros de soporte 26a y 26b de elemento de sujeción y no da lugar a que las barras de accionamiento 20a, 20b y los miembros impulsores 24a, 24b se deslicen dentro de las ranuras 99a, 100a y 99b, 100b. Esta característica particularmente ventajosa se debe a que los muelles de torsión 18 tienen una fuerza que es menor que la fuerza de muelle de cualquiera de los dos muelles 68a ó 68b de empuñadura; y/o a que la parte superior 12a y la parte inferior 12b no estén cargadas con muelle, es decir, que se puedan mover libremente, una con respecto a la otra.

## ES 2 281 407 T3

La parte restante de la IMA 120 está situada entre las partes superior e inferior 12a y 12b, respectivamente, de tal manera que la parte restante de la IMA 120 está dispuesta proximalmente con respecto al instrumento 10, facilitando de ese modo la inserción de la IMA 120 en la LAD 128 según se ha descrito anteriormente.

5 Las Figuras 16 y 17 muestran el proceso en dos etapas para aproximar el tamaño de la abertura distal de la IMA 120 antes de la inserción en la LAD 128, con el fin de prevenir que la IMA 120 llegue a sobreensancharse dentro de la LAD 128. El usuario vuelve a apretar las empuñaduras 14a y 14b que, a su vez, mueven pivotablemente a los miembros de soporte 26a y 26b de elemento de sujeción uno hacia el otro. Las púas de tejido 40a1, 40a2 y 40b1, 40b2 retienen la parte de extremo 124 de la IMA 120 por encima de la pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos 110.  
10 El usuario luego suelta gradualmente las empuñaduras 14a, 14b hasta establecer la posición ensanchada deseada de la abertura distal de la IMA 120 según se ha ilustrado por la letra “B” de referencia, y después gira el dial 22a alrededor del miembro de montaje vertical 56 de tal manera que el dial 22a se apoya en la parte superior 12a restringiendo de ese modo el movimiento vertical de la parte superior 12a entre los diales 22a y 22b como se ve mejor en la Figura 17. Una vez que se han soltado las empuñaduras 14a, 14b, el usuario puede ajustar por incrementos el tamaño de la abertura “B”, por ejemplo, para hacerla menor o mayor, girando el dial 22a en el sentido apropiado para efectuar dichas operaciones. Esto aproxima el tamaño ensanchado deseado de la abertura distal de la IMA 120 antes de la inserción en la LAD.

Volviendo ahora a las Figuras 19 a 23, éstas muestran a la IMA 120 siendo insertada a través de una incisión  
20 130 practicada en la LAD 128. Más particularmente y como se muestra mejor en la Figura 20, el usuario vuelve a apretar las empuñaduras 14a, 14b una con respecto a la otra que mueven a los miembros de soporte 26a, 26b uno con respecto al otro, como se ha ilustrado por la letra “A” de referencia. El usuario luego inserta los extremos distales de los miembros de soporte 26a, 26b de elemento de sujeción en la incisión 130 de tal manera que el extremo distal de cada uno de la pluralidad de elementos de sujeción 110 y las partes de extremo 124 vueltas hacia fuera del tejido 124  
25 de la IMA se hayan insertado suficientemente en el interior y a través de la incisión 130. Como se ve mejor en la vista a escala ampliada de la Figura 21, los extremos proximales de los elementos de sujeción quirúrgicos 110 permanecen fuera de la incisión 130.

El usuario luego suelta las empuñaduras 14a, 14b de tal manera que la abertura de la IMA 120 se expande hasta su  
30 distancia aproximada predeterminada “B” dentro de la incisión 130, como se ve mejor en las Figuras 22 y 23. Una vez que la IMA 120 se ha expandido adecuadamente dentro de la LAD 128, el usuario entonces gira el dial 22b alrededor de su miembro de montaje vertical 56 hacia la parte superior 12a de tal manera que el dial 22 b se apoya y carga con muelle a la parte 12a contra la parte 12b. El instrumento se encuentra ahora preconfigurado para disparar.

Las Figuras 24 a 33 muestran la secuencia de disparo del instrumento 10, es decir, cuándo aprieta las empuñaduras  
35 14a, 14b el usuario.. Más particularmente, las Figuras 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32 y 33 muestran el disparo del miembro superior de soporte 26a de elemento de sujeción. Se entenderá que el miembro inferior de soporte 26b de elemento de sujeción y las respectivas partes componentes se disparan simultáneamente con el miembro superior de soporte 26a de elemento de sujeción.

Las Figuras 24 y 25 muestran la parte distal del miembro impulsor 24a antes del acoplamiento con el pistón de  
40 disparo 34a. A partir de ese momento, el usuario aprieta las dos empuñaduras 14a, 14b y, como las partes 12a y 12b están ahora enclavadas una con respecto a la otra, el movimiento de las empuñaduras causa ahora que las barras articuladas 20a y 20b de accionamiento se deslicen en dirección distal dentro de los canales laterales 100a, 99a y  
45 100b, 99b como se muestra en la Figura 26. Simultáneamente, y como se muestra con respecto a la parte superior 12a, los martillos 28a1 y 28a2 son forzados sobre las superficies de leva 88a 1 y 88a2 (véase Figura 28) de los rebordes semianulares 86a, 86b. Los bulones 36a y 39a de corredera aseguran el movimiento longitudinal coherente del miembro impulsor 24a dentro de las ranuras 58a1 y 58a2.

A medida que el usuario continúa apretando conjuntamente las empuñaduras 14a, 14b, los martillos impulsores  
50 28a1 y 28a2 continúan moviéndose en la dirección distal para dejar libres a las superficies de leva 88a1 y 88a2 y se acoplan con sus respectivos dispositivos de captura 38a1 y 38a2 de martillo, como se ve mejor en la Figura 32. Una vez acoplado, el borde distal delantero 106a del miembro impulsor 24a se apoya en el tope trasero 90a que funciona para limitar el movimiento adicional en la dirección distal del miembro impulsor 24a con respecto a los pistones de  
55 disparo 34a.

A medida que el usuario continúa apretando conjuntamente las empuñaduras 14a, 14b, las barras articuladas 20a,  
20b de accionamiento comunican un movimiento longitudinal a los miembros impulsores 24a, 24b contra los pistones de disparo 34a, 34b (véanse Figuras 26 a 29), lo cual, a su vez, impulsa a los martillos 59a1, 59a2, 59a3 (y 59b1,  
60 59b2 y 59b3 (no mostrados en esta figura)), en la dirección distal para deformar a los elementos de sujeción 110 y sujetar firmemente la IMA 120 a la LAD 128 en comunicación para paso de fluido como se ha mostrado en las Figuras 30 y 31.

Con referencia a las Figuras 32 y 33, tras la liberación de las empuñaduras 14a, 14b, los muelles de torsión 68a, 68b  
65 cargan a las empuñaduras hacia fuera, haciendo volver de ese modo a los miembros impulsores 24a, 24b a su posición anterior al disparo. Como los miembros impulsores 24a, 24b y los pistones de disparo 34a, 34b están ahora acoplados entre sí, los pistones de disparo 34a, 34b junto con los miembros de soporte 26a, 26b de elemento de sujeción también se retiran en dirección proximal en respuesta a la liberación de las empuñaduras 14a, 14b debido al acoplamiento por

## ES 2 281 407 T3

fricción entre los casquillos de accionamiento 42a, 42b y la grapa de fijación 43a, 43b como se muestra en la Figura 33.

5 La Figura 34 presenta el resultado del disparo del instrumento quirúrgico 10, es decir, el “talón” y la “punta” de la IMA 120 se han fijado a la LAD 128 por medio de una pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos 110. Como puede apreciarse, una vez que el “talón” y la “punta” de la IMA 120 están sujetos, el usuario puede completar la anastomosis mediante la fijación de elementos quirúrgicos adicionales de sujeción 132 a las partes laterales entre los dos vasos 120, 128 según se ha representado en la Figura 35.

10 Se entenderá que podrían hacerse diversas modificaciones a la realización mostrada en la presente memoria. Por ejemplo, los instrumentos podrían dimensionarse para realizar una anastomosis para otros vasos y tejido de contacto. Por tanto, la anterior descripción no debe considerarse con carácter limitativo, sino meramente como ejemplos de realizaciones preferidas. Los expertos en la técnica contemplarán otras modificaciones dentro del alcance de la reivindicaciones adjuntas como apéndice a la presente memoria.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento quirúrgico (10) para crear una anastomosis, que comprende:

5 un alojamiento (16a, 16b);

una empuñadura (14a, 14b) que se extiende desde el alojamiento;

10 un miembro de soporte (26a, 26b) de elemento de sujeción que se extiende en dirección distal desde el alojamiento, cuyo miembro de soporte de elemento de sujeción está configurado y dimensionado para soportar de forma liberable una pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos (110);

15 un mecanismo de disparo (14a, 14b) de elemento de sujeción que incluye un miembro impulsor (24a, 24b) que es relativamente desplazable en respuesta al accionamiento de la empuñadura para simultáneamente deformar la pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos; y **caracterizado** por;

20 un mecanismo de retención de tejido que incluye una grapa (40a<sub>1</sub>;40a<sub>2</sub>) desplazable selectivamente desde una primera posición con respecto al miembro de soporte de elemento de sujeción hasta una segunda posición en proximidad más estrecha con el miembro de soporte de elemento de sujeción, de tal manera que el tejido situado junto al miembro de soporte de elemento de sujeción esté retenido contra el mismo.

25 2. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alojamiento incluye un par de partes opuestas (16a, 16b) de alojamiento cada una de las cuales tiene un extremo distal, cuyos extremos distales son desplazables acercándose y separándose entre sí para definir una distancia de aproximación entre los mismos.

30 3. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, que comprende además un mecanismo de control de aproximación asociado operativamente con las partes opuestas primera y segunda de alojamiento y que incluye un miembro de montaje vertical (56) que une las partes primera y segunda de alojamiento y un miembro (22a, 22b) de ajuste de aproximación que se acopla al miembro de montaje vertical, en el que una de las partes opuestas primera y segunda de alojamiento es desplazable con respecto a la otra de las partes opuestas de alojamiento en respuesta al movimiento del miembro de ajuste con respecto al miembro de montaje vertical para configurar selectivamente una distancia máxima de aproximación.

35 4. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el mecanismo de control de aproximación comprende además un miembro de enclavamiento (22a, 22b) de control de aproximación que se acopla al miembro de montaje vertical y enclava la aproximación relativa entre las partes opuestas primera y segunda de alojamiento.

40 5. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con la reivindicación 2 o con una de las reivindicaciones 3 y 4, en cuanto estén subordinadas a la reivindicación 1, en el que el mecanismo de retención de tejido comprende además un casquillo de accionamiento (42a) para mover la grapa desde la primera posición hasta la segunda posición.

45 6. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el mecanismo de retención de tejido comprende además un miembro de enclavamiento (44a) para retener al casquillo de accionamiento y a la grapa en la segunda posición.

50 7. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el miembro de soporte de elemento de sujeción comprende además un pistón (34a, 34b) que engancha al miembro impulsor tras el accionamiento de la empuñadura, de tal manera que, tras la liberación de la empuñadura, tanto el miembro de elemento de sujeción como el miembro impulsor se retiran en dirección proximal.

55 8. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con la reivindicación 7 en cuanto esté subordinada a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el mecanismo de retención de tejido comprende además un miembro de enclavamiento (44a) para retener al casquillo de accionamiento y a la grapa en la segunda posición y para retener por fricción al casquillo de accionamiento y a la grapa encima del miembro de soporte de elemento de sujeción, de tal manera que el casquillo de accionamiento y la grapa se retiren en dirección proximal con el miembro de soporte de elemento de sujeción tras la liberación de la empuñadura.

60 9. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el instrumento comprende además un conjunto de accionamiento (20a, 20b) que está acoplado a la empuñadura para controlar al mecanismo de disparo de elementos de sujeción.

65 10. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con la reivindicación 2, o con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8 en cuanto estén subordinadas a la reivindicación 2, en el que el instrumento comprende además un conjunto de accionamiento (20a, 20b) para controlar la aproximación de las partes opuestas de alojamiento.

## ES 2 281 407 T3

11. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con la reivindicación 2, o con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en cuanto estén subordinadas a la reivindicación 2, en el que el instrumento comprende además un conjunto de accionamiento (20a, 20b) que está acoplado a la empuñadura para controlar al mecanismo de disparo de elementos de sujeción y para controlar la aproximación de las partes opuestas de alojamiento.

5

12. Un instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un conjunto de accionamiento (20a, 20b) fijado en un extremo a la empuñadura y fijado en el extremo opuesto al miembro impulsor, cuyo miembro impulsor está montado al miembro de soporte de elemento de sujeción de tal manera que el movimiento del conjunto de accionamiento hará realizar un movimiento de vaivén al miembro impulsor, el cual, a su vez, hará realizar un movimiento de vaivén al miembro de soporte de elemento de sujeción para deformar al menos una parte de los elementos de sujeción quirúrgicos.

10

13. Un instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el miembro de soporte de elemento de sujeción comprende:

15

un pistón de disparo (34a, 34b) que tiene un extremo proximal que se engancha y se acopla con el miembro impulsor tras la activación del conjunto de accionamiento; y

una parte de martillo (46a) que se apoya estrechamente en cada uno de los elementos de sujeción quirúrgicos para deformar al menos una parte de los elementos de sujeción quirúrgicos tras el movimiento del conjunto de accionamiento.

20

14. Un instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el miembro impulsor comprende al menos un martillo impulsor (28a1, 28a2) situado en el extremo distal del mismo y el pistón de disparo comprende al menos un dispositivo correspondiente de captura (38a1, 38a2) de martillo situado en el extremo proximal del mismo de tal manera que, tras la activación del conjunto de accionamiento, el martillo impulsor engancha al dispositivo de captura de martillo y enclava al miembro impulsor al pistón de disparo, y, tras la liberación del conjunto de accionamiento, tanto el miembro impulsor como el pistón de disparo se retiran en dirección proximal.

25

15. Un instrumento quirúrgico para crear una anastomosis de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el mecanismo de retención de tejido retiene por fricción al casquillo de accionamiento y a la grapa de tejido encima del miembro de soporte de elemento de sujeción, de tal manera que el casquillo de accionamiento y la grapa de tejido se retiran en dirección proximal con el miembro de soporte de elemento de sujeción tras la liberación del conjunto de accionamiento.

30

16. Un instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los elementos de sujeción quirúrgicos están dispuestos a modo de un conjunto ordenado sobre el miembro de soporte de elemento de sujeción.

40

45

50

55

60

65

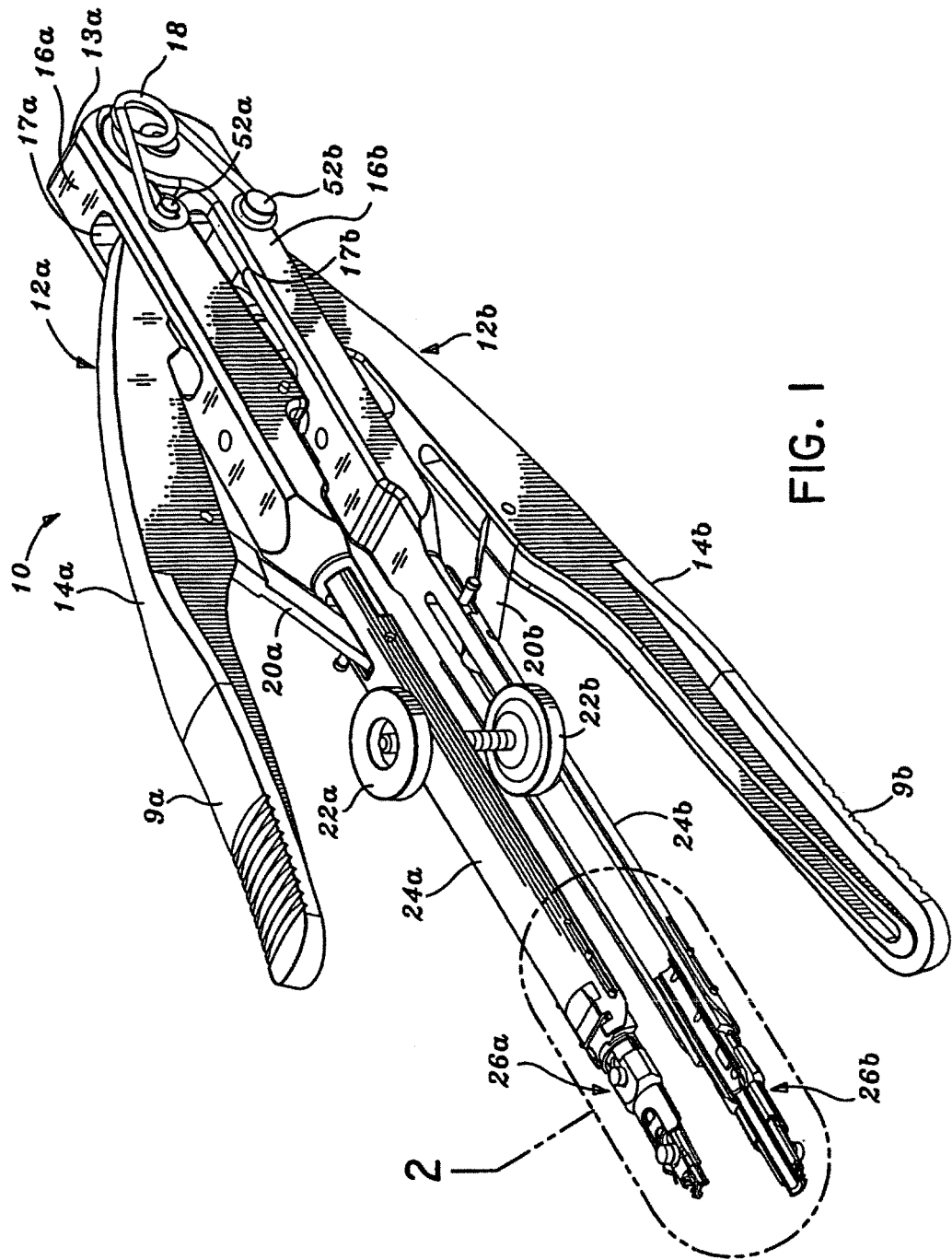


FIG. 1

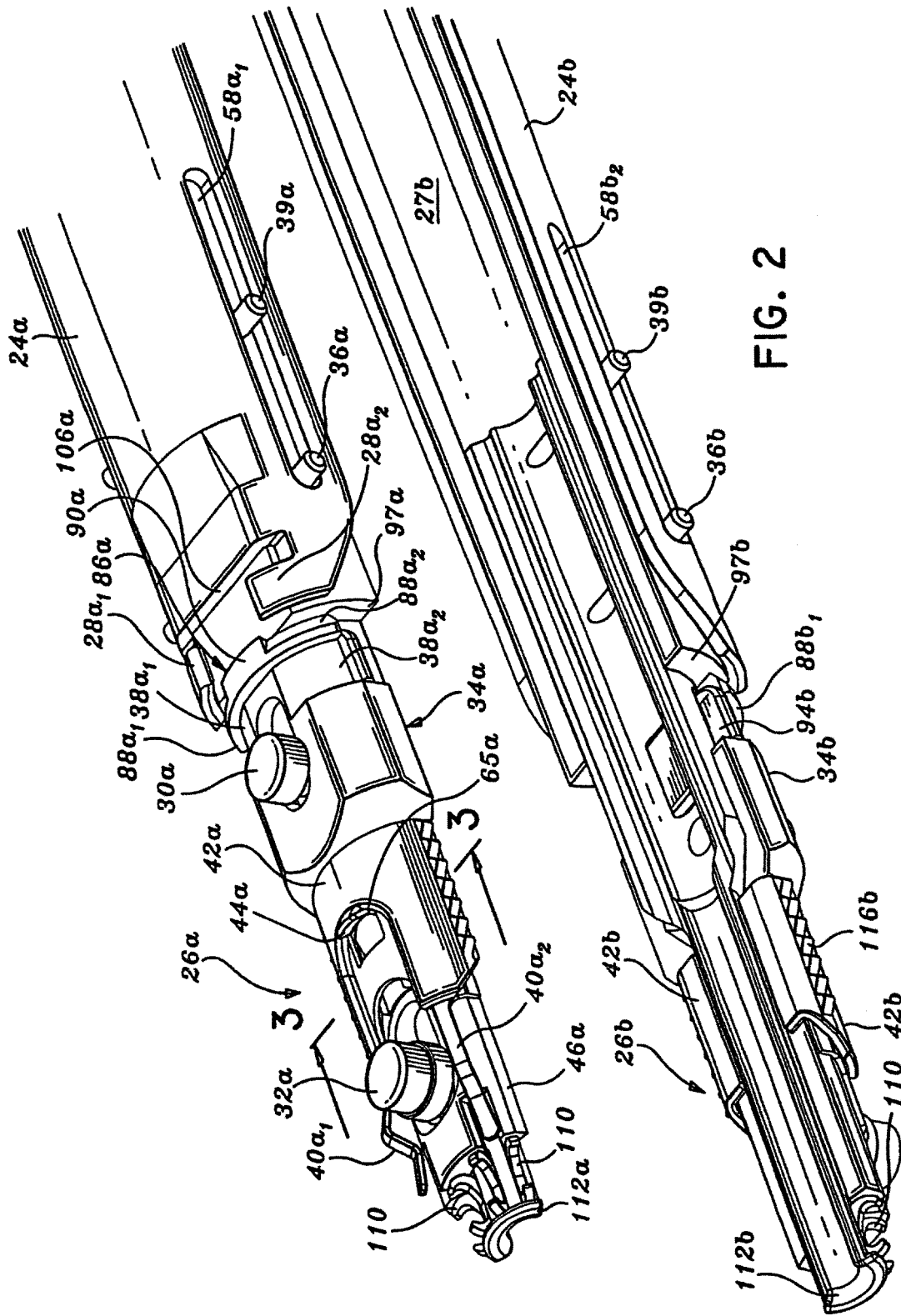


FIG. 2

FIG. 3

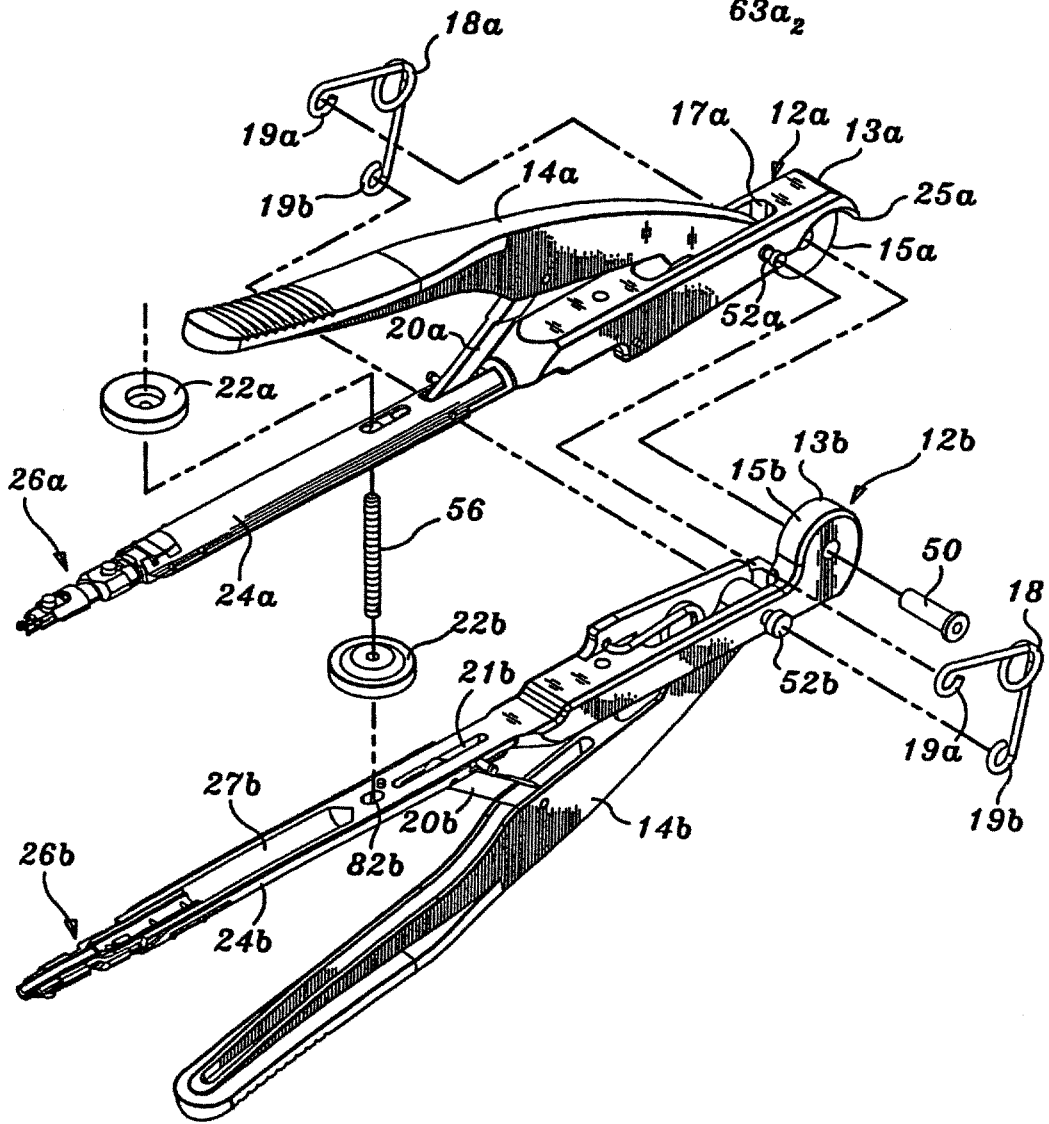
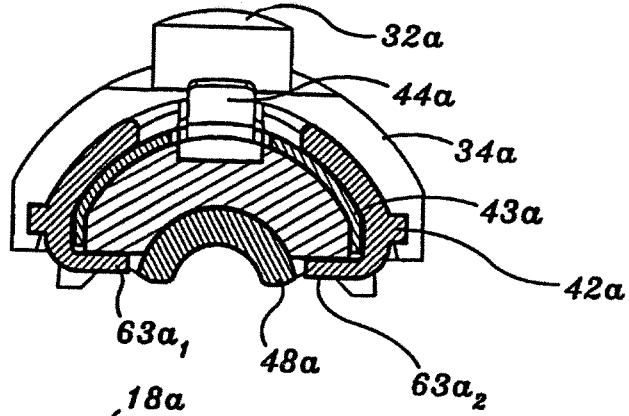
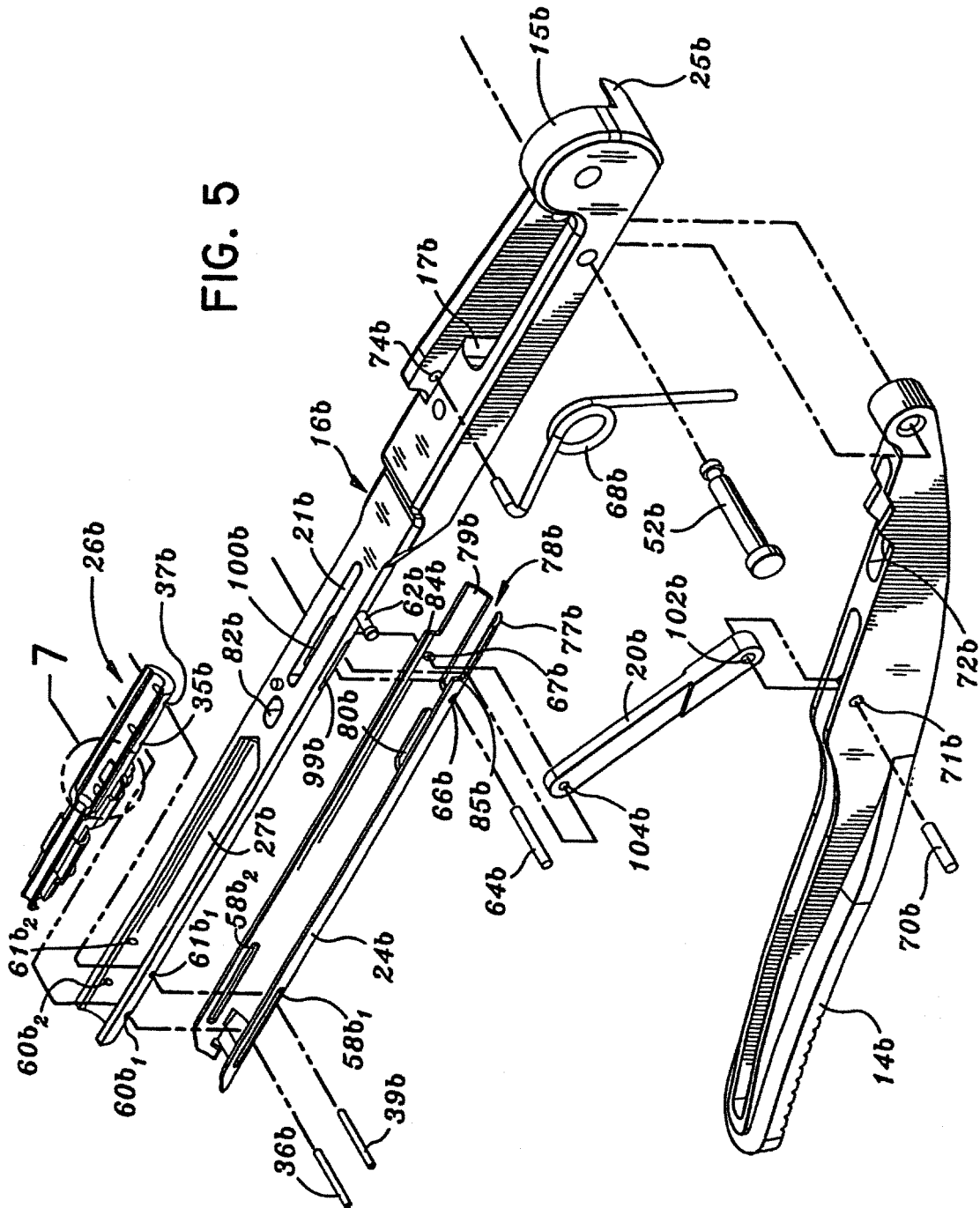
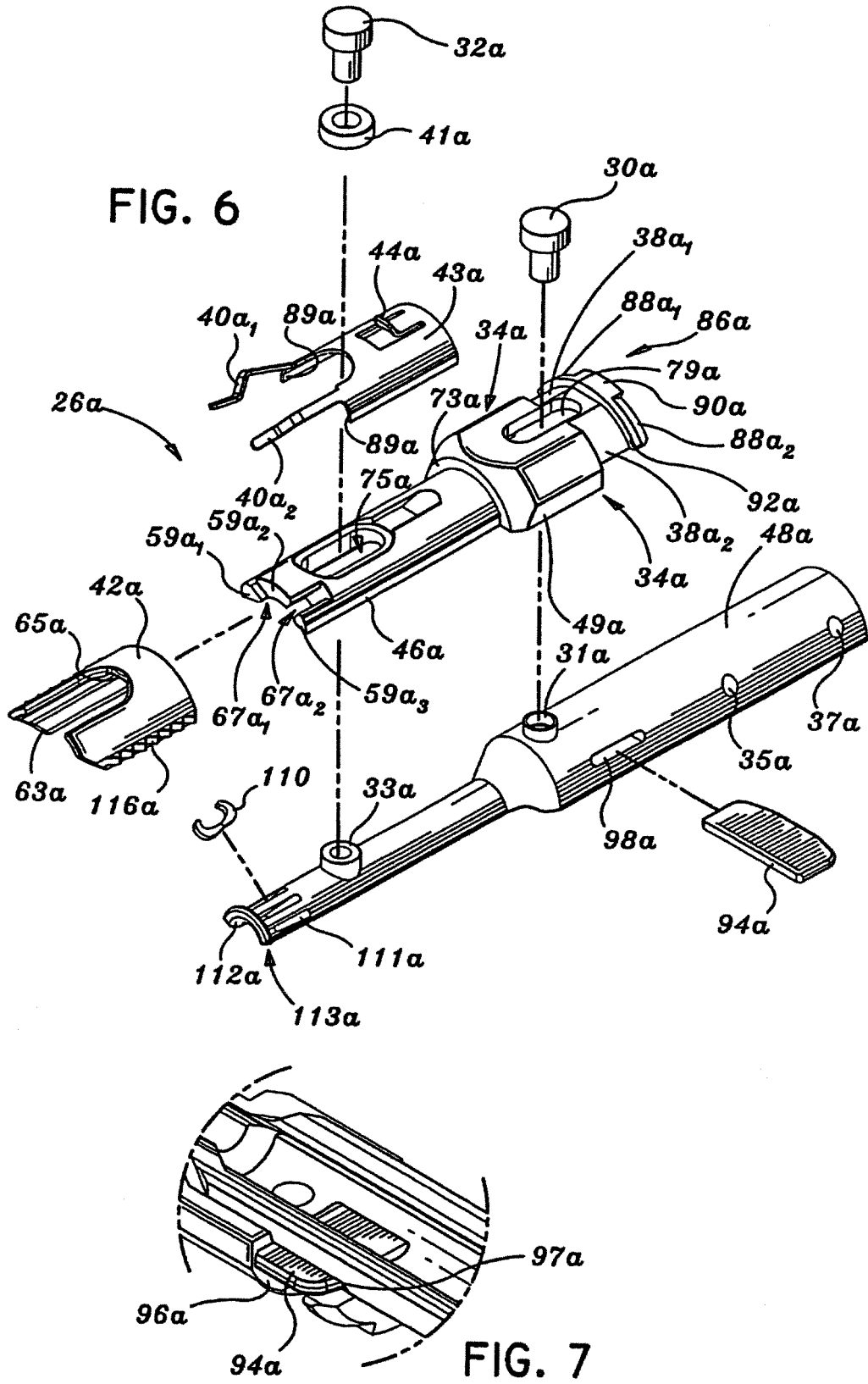


FIG. 4

FIG. 5





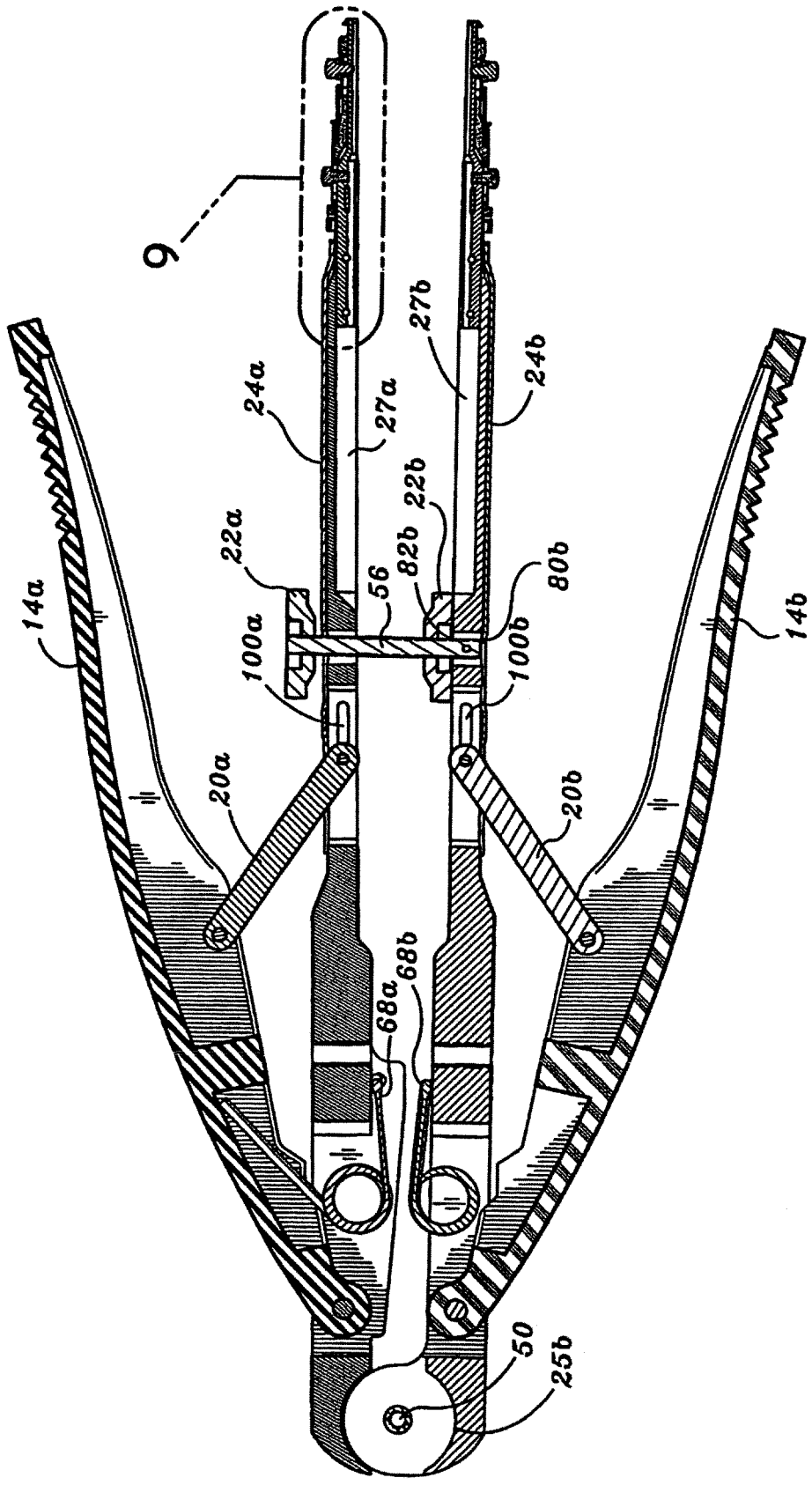


FIG. 8

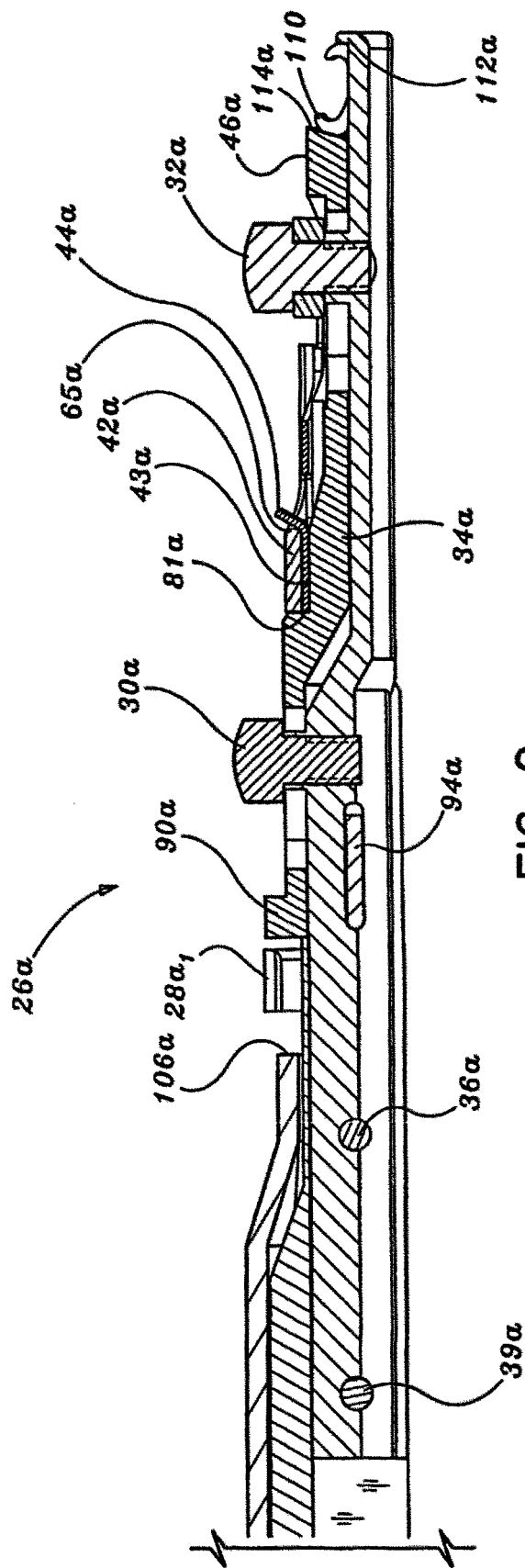
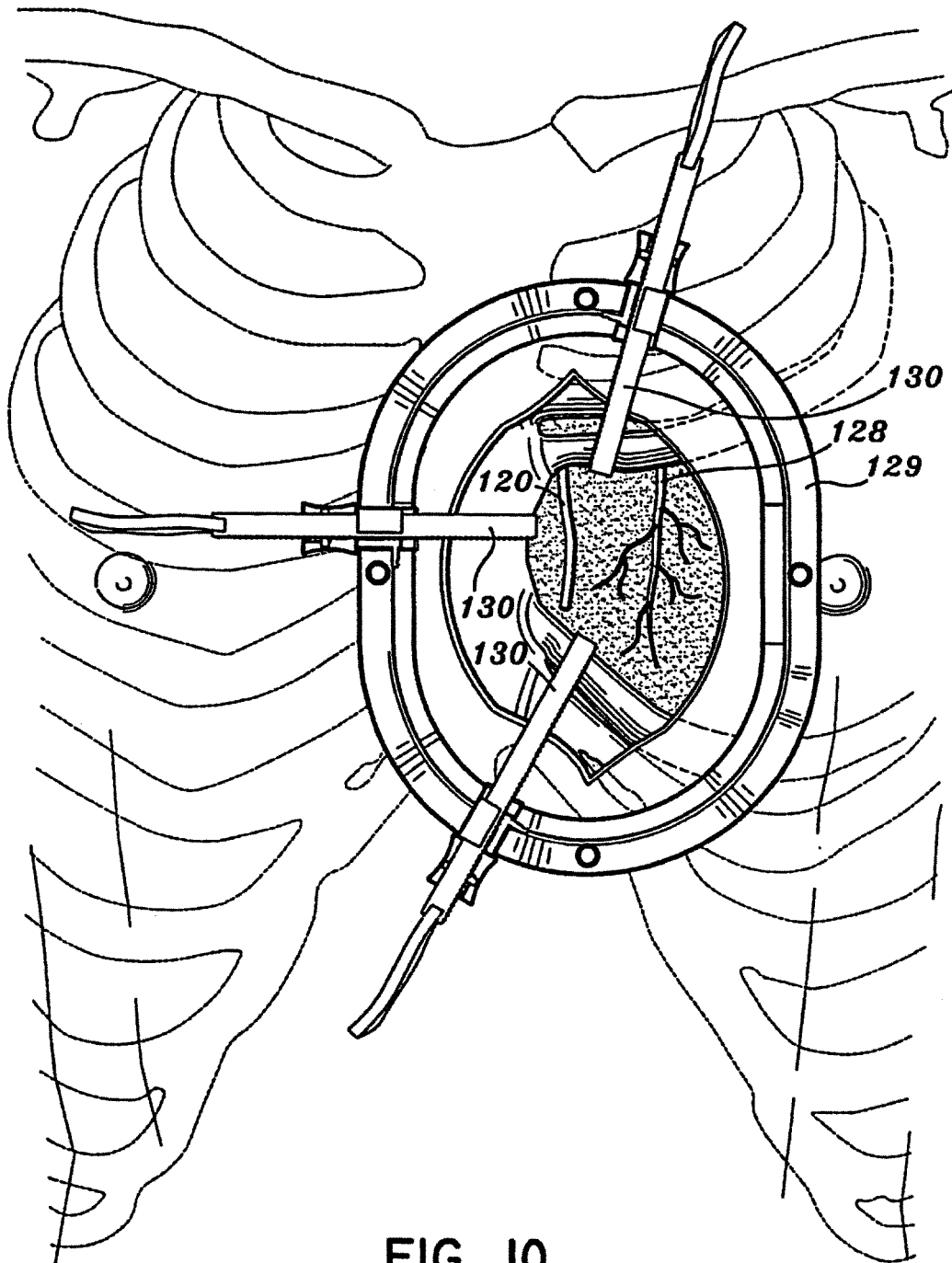


FIG. 9



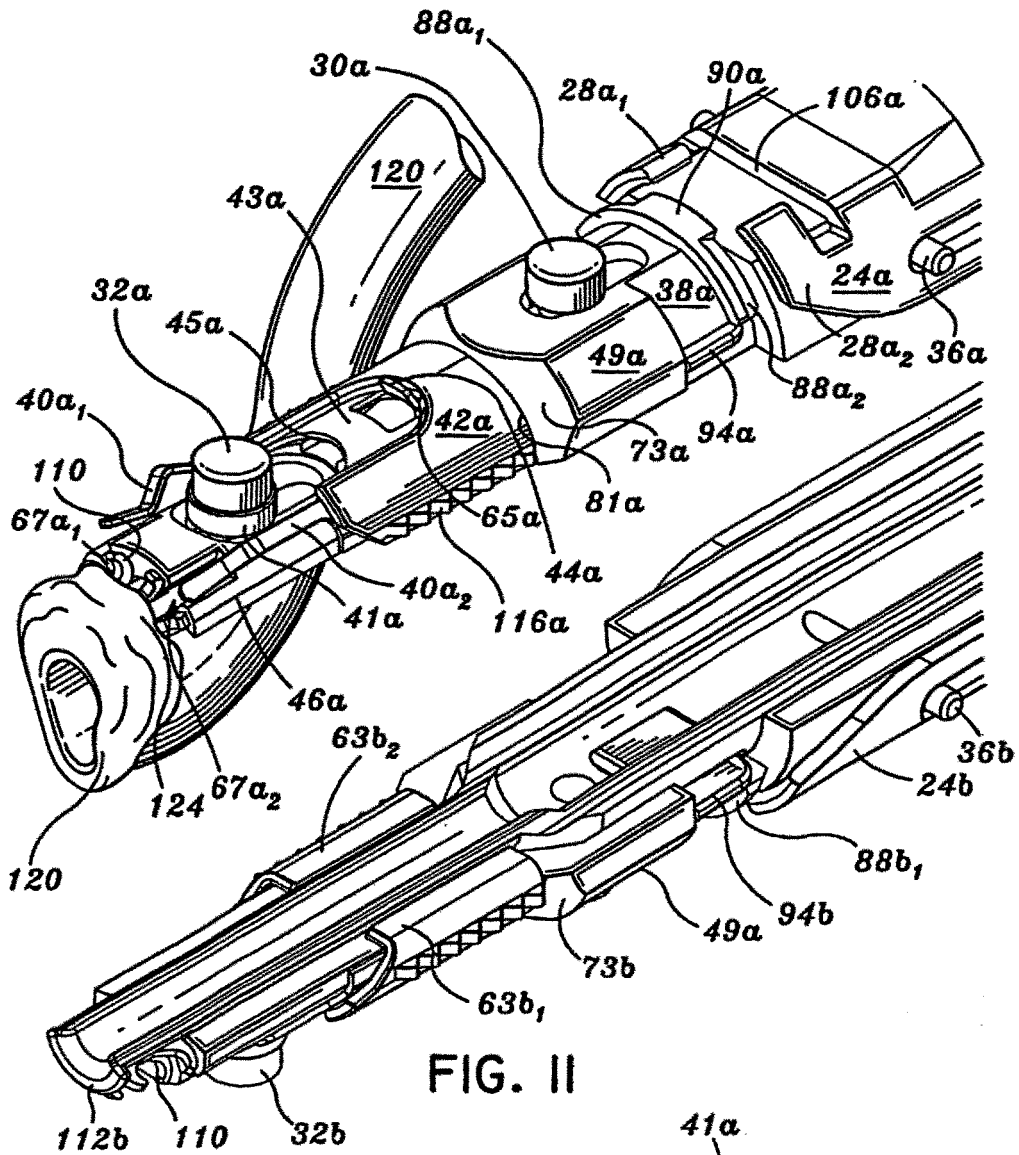


FIG. II

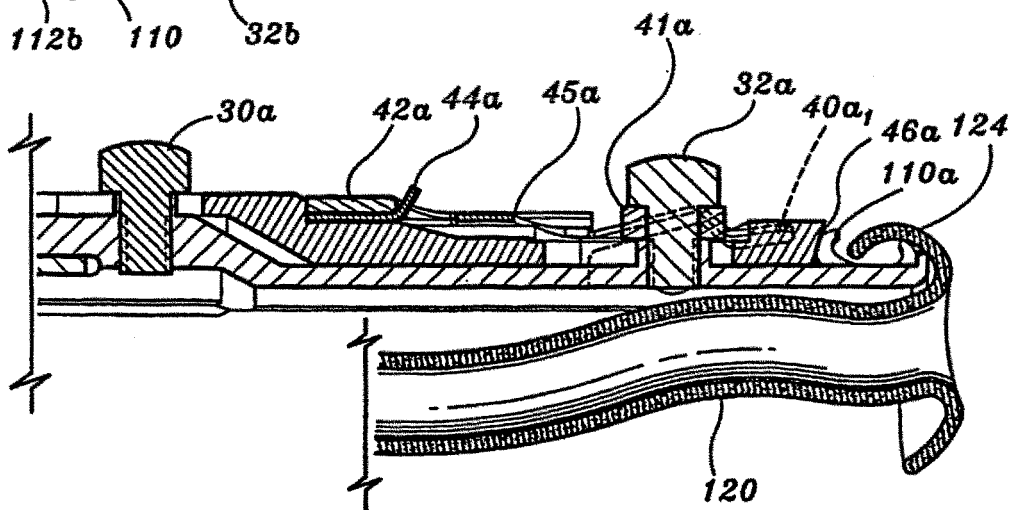


FIG. I2

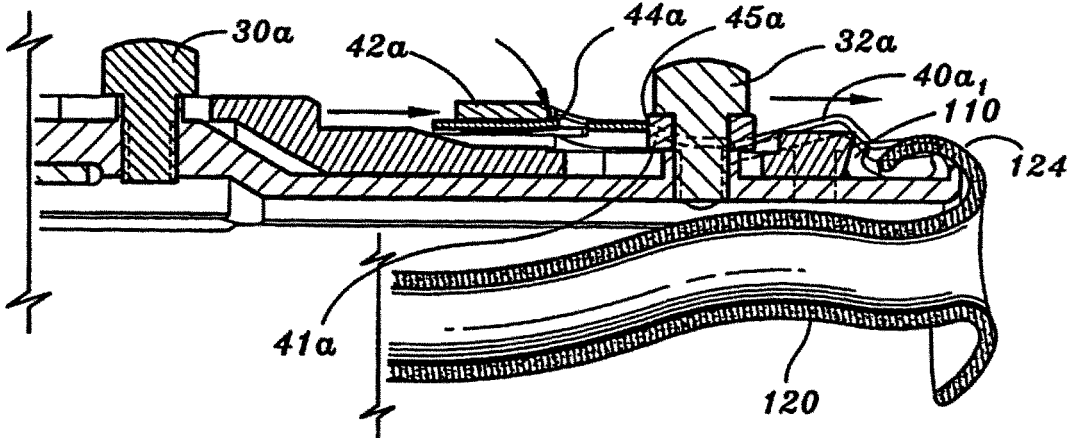


FIG. 13

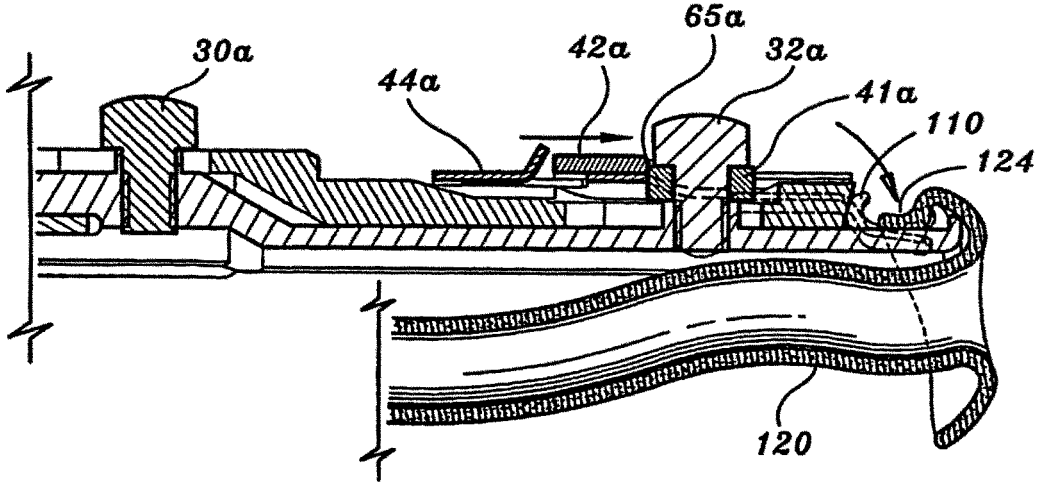


FIG. 14

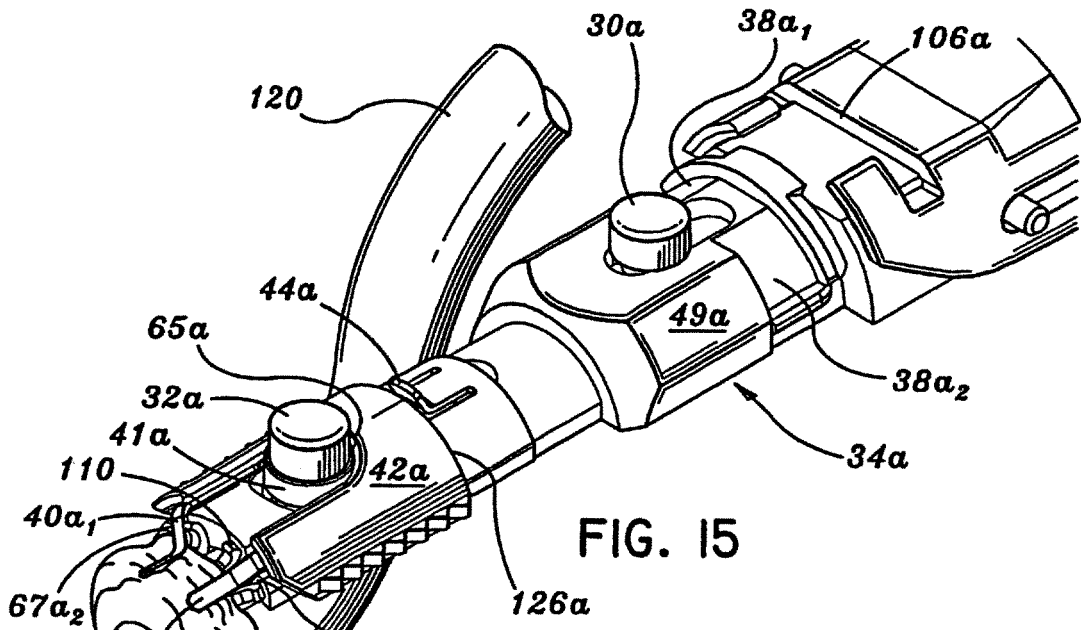


FIG. 15

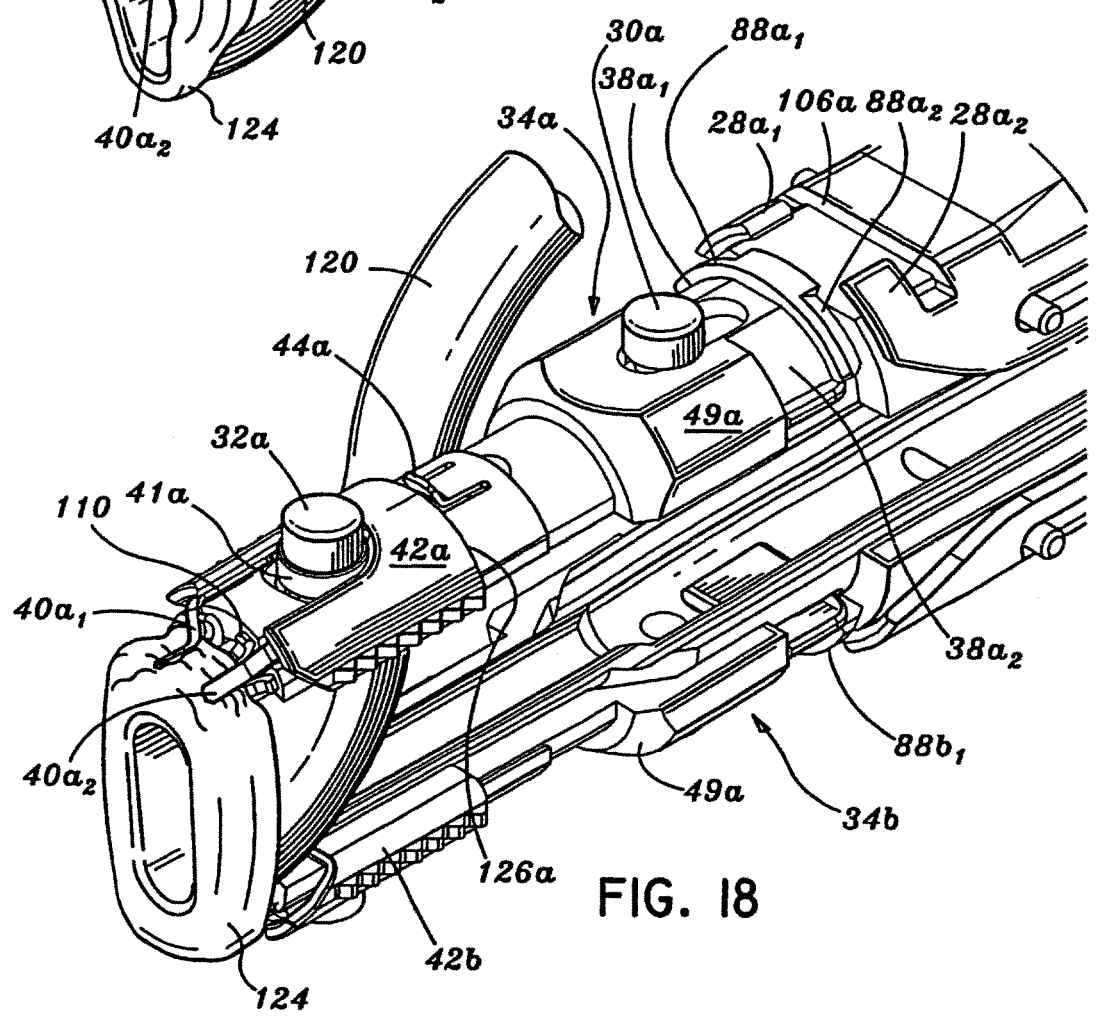


FIG. 18

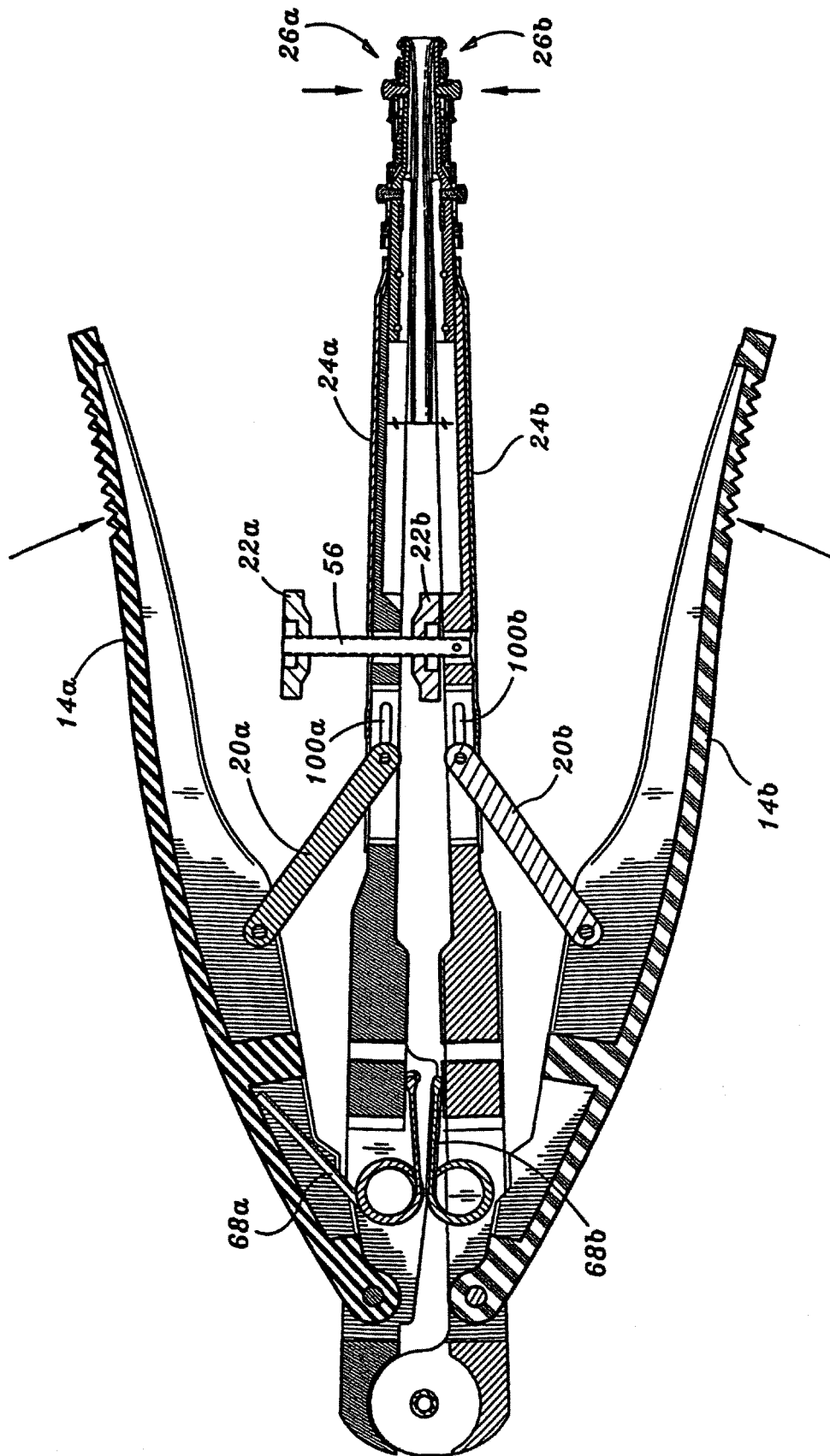


FIG. 16

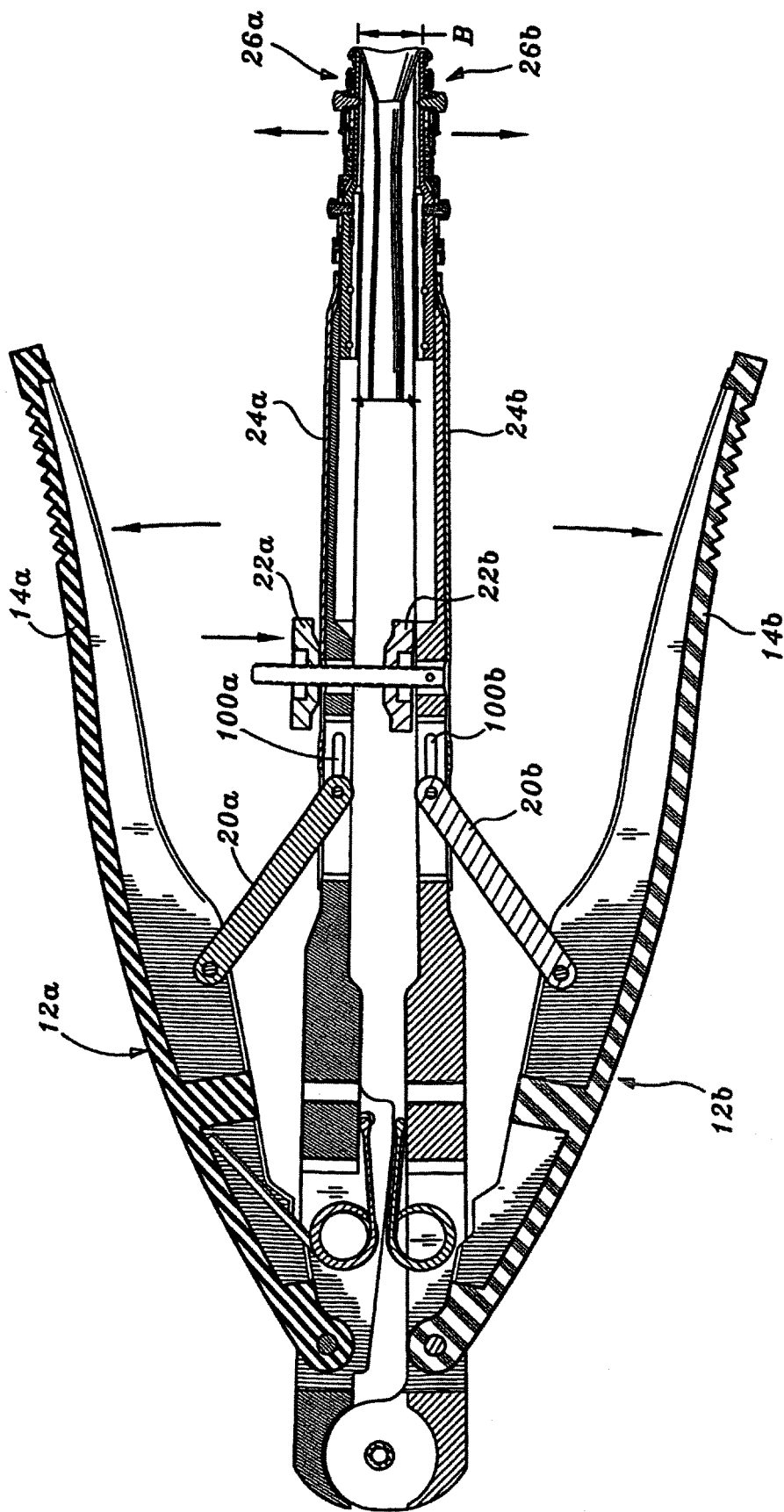


FIG. 17

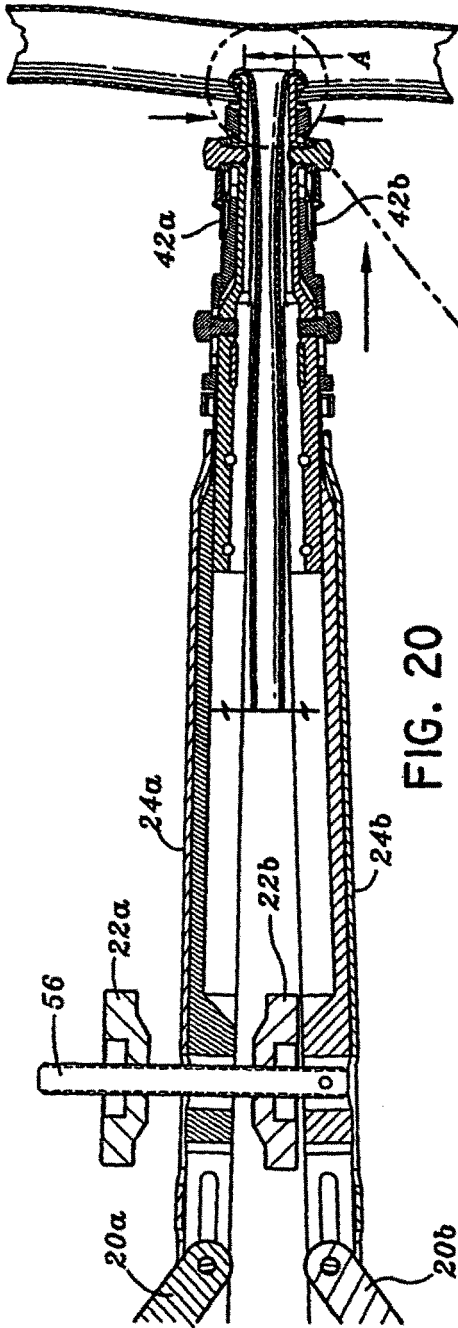


FIG. 19

56

20a

22a

24a

42a

20b

22b

24b

42b

FIG. 20

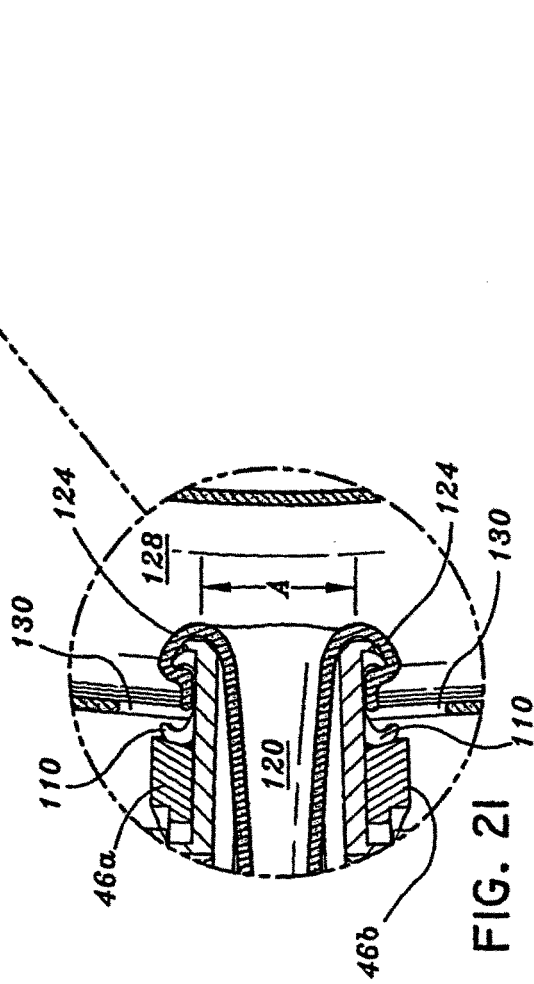


FIG. 21

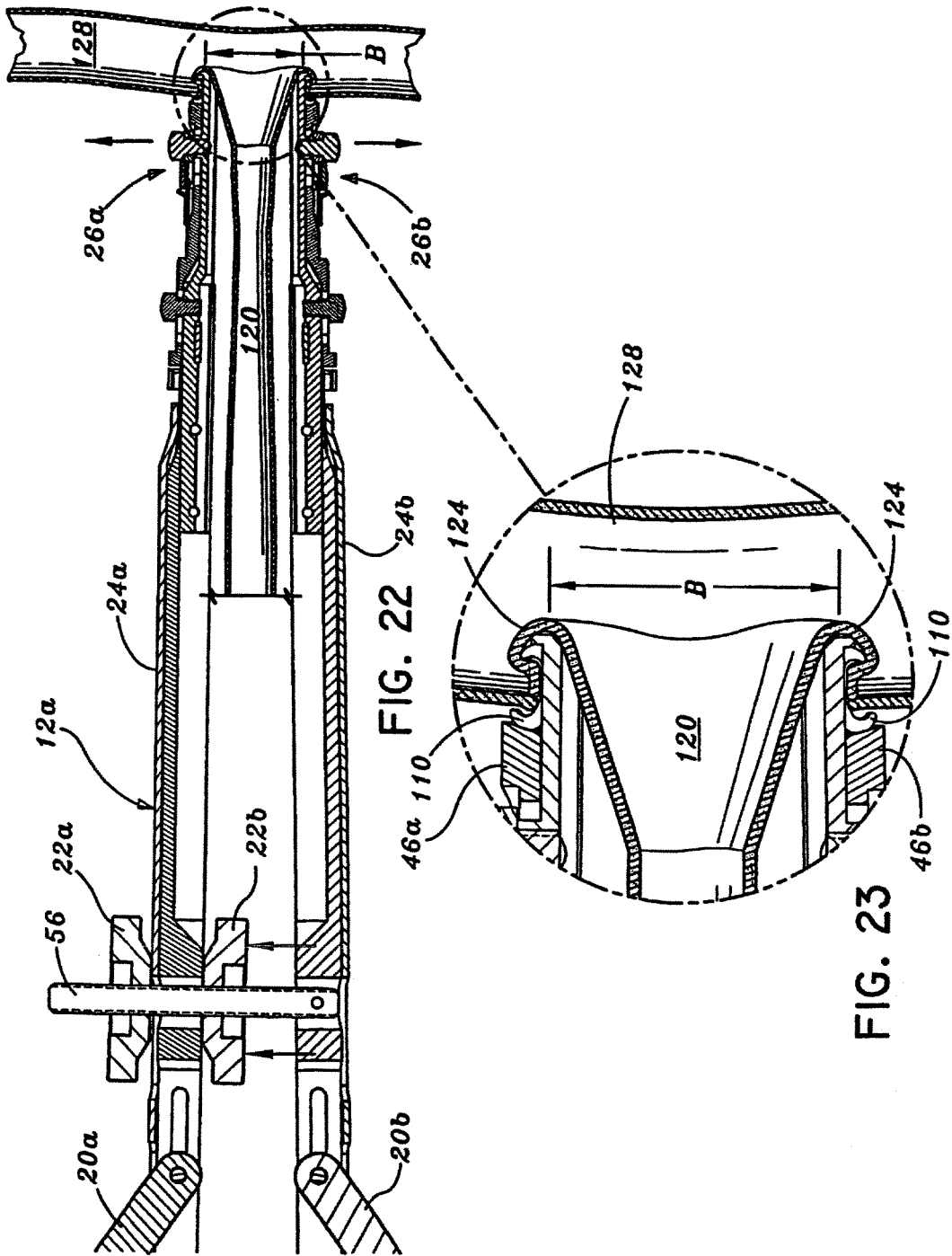


FIG. 22

FIG. 23

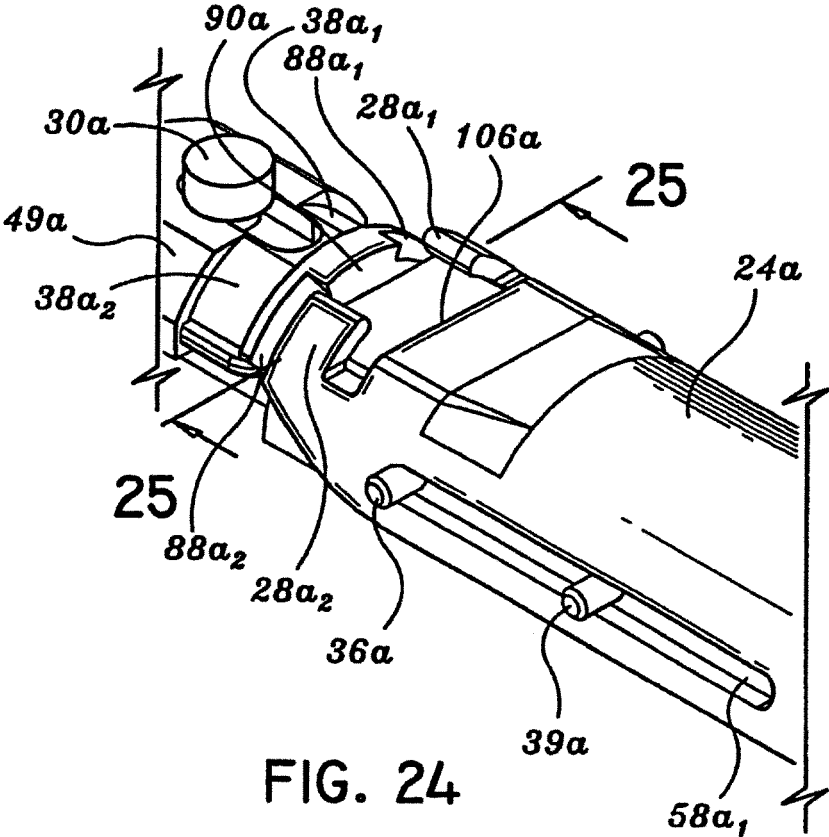


FIG. 24

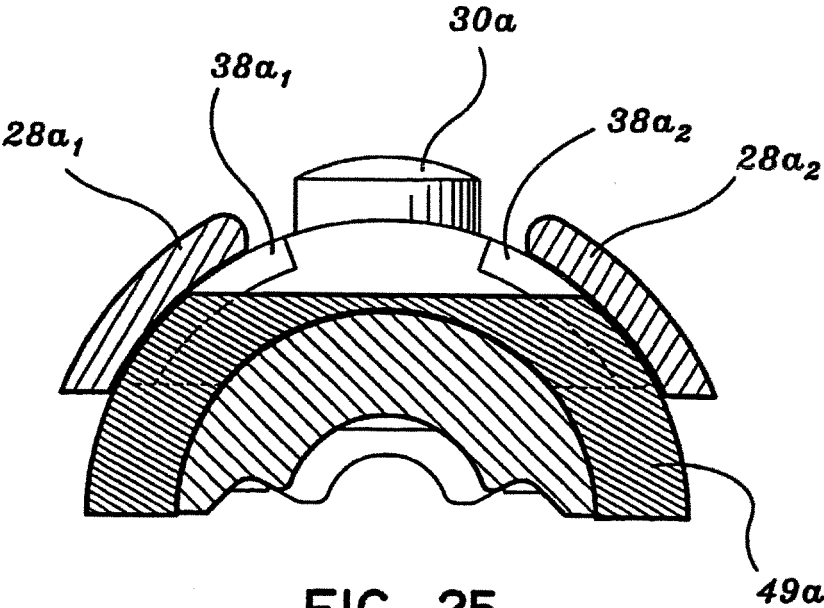
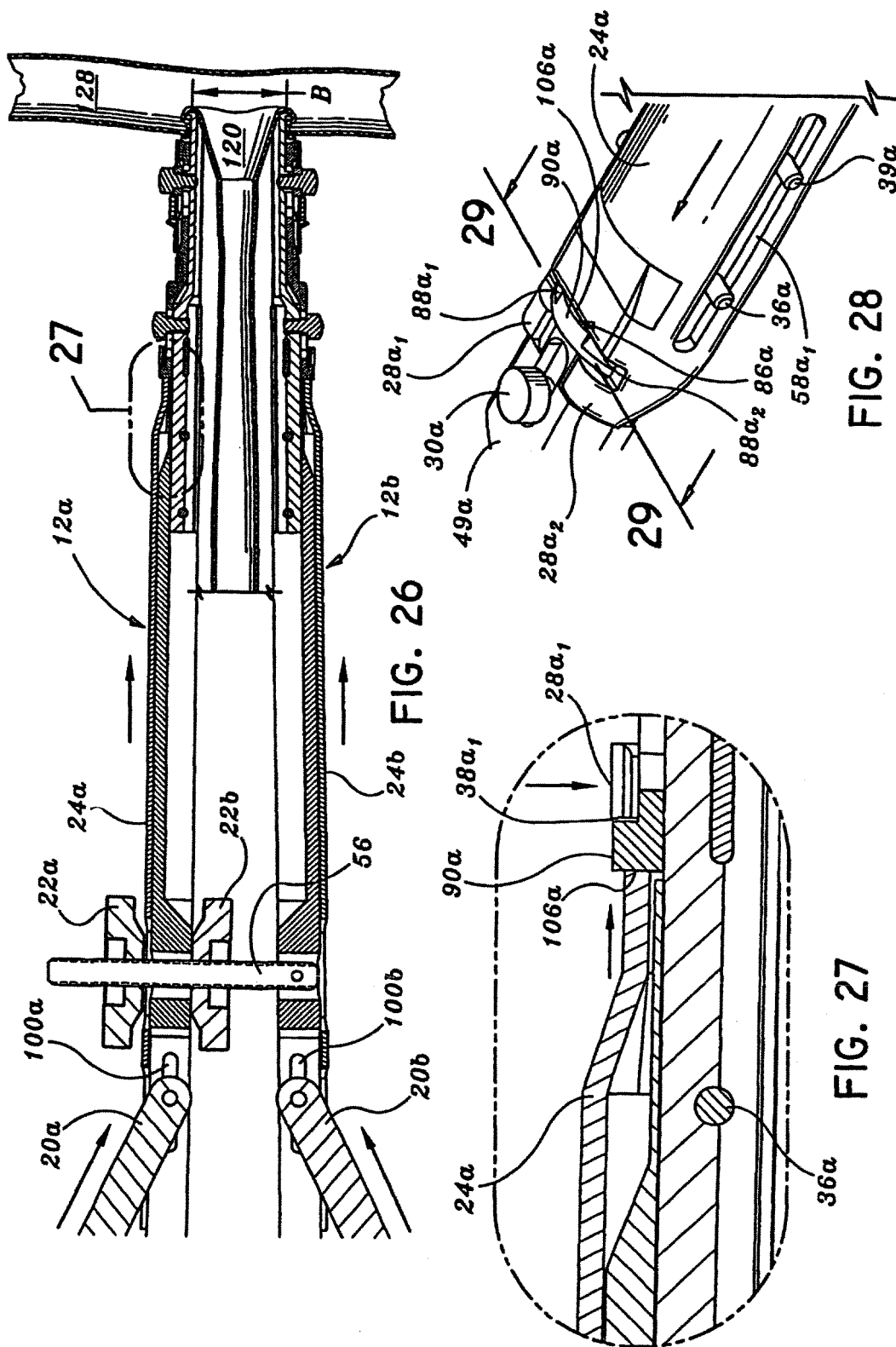
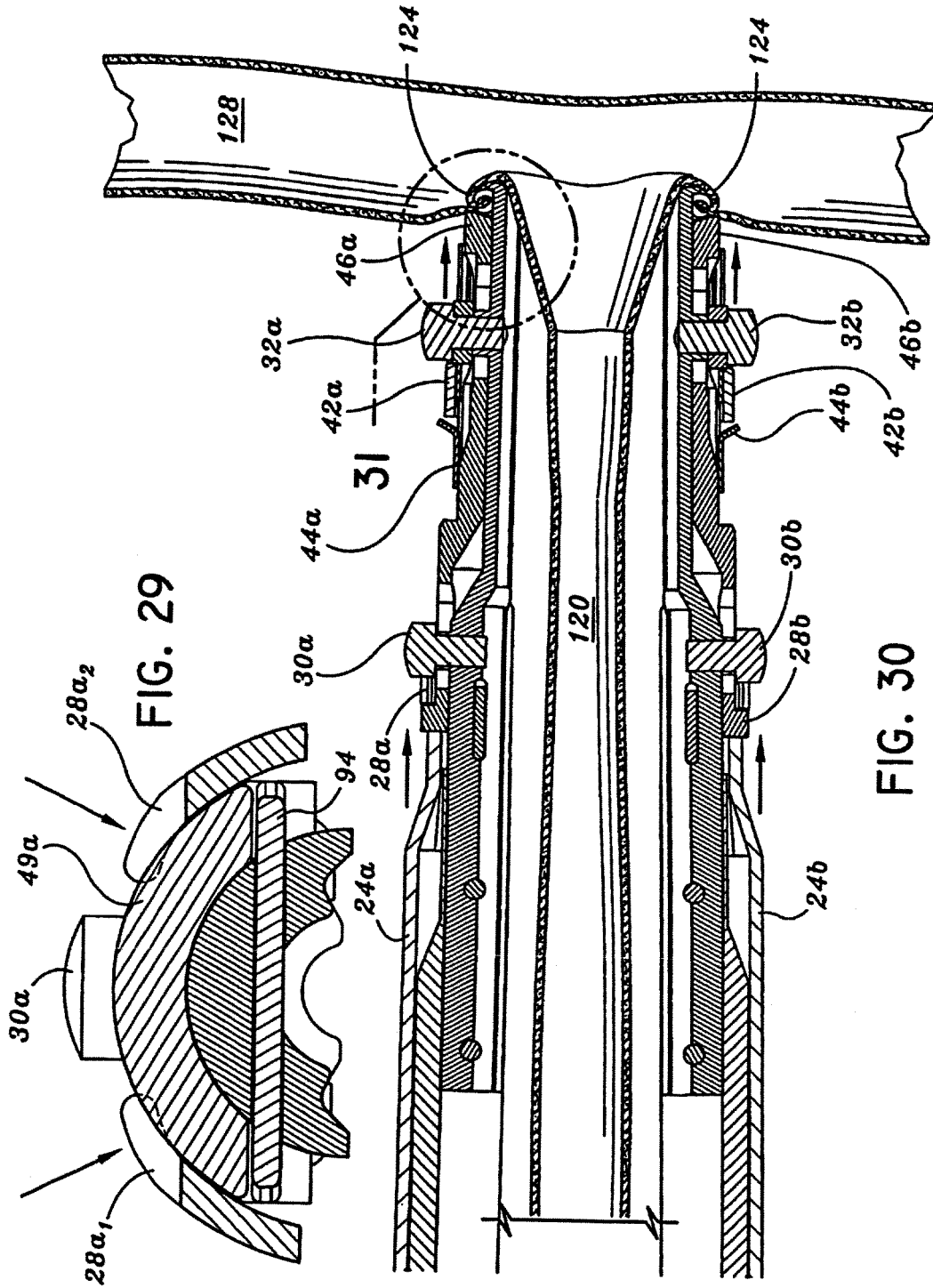
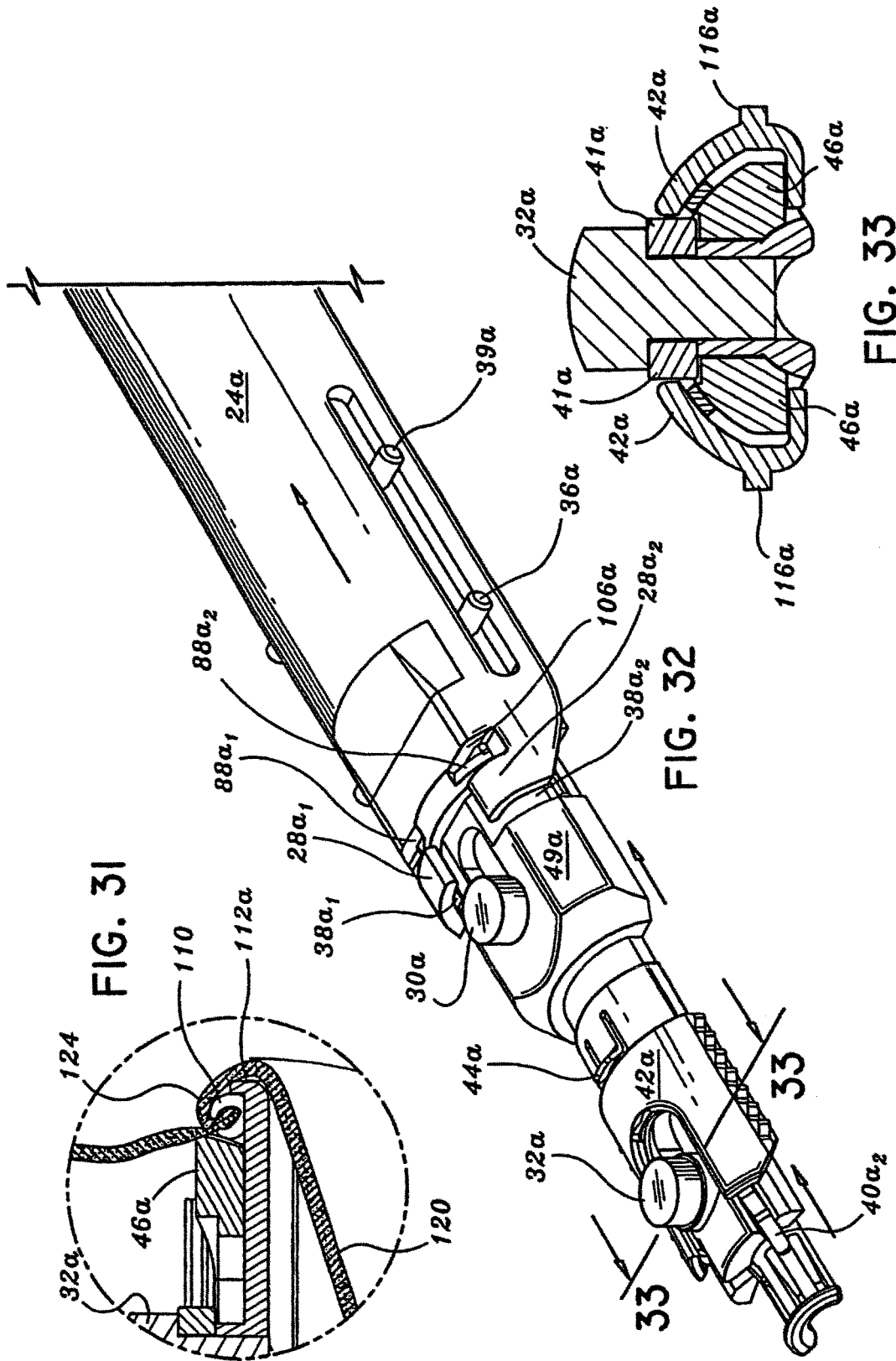


FIG. 25







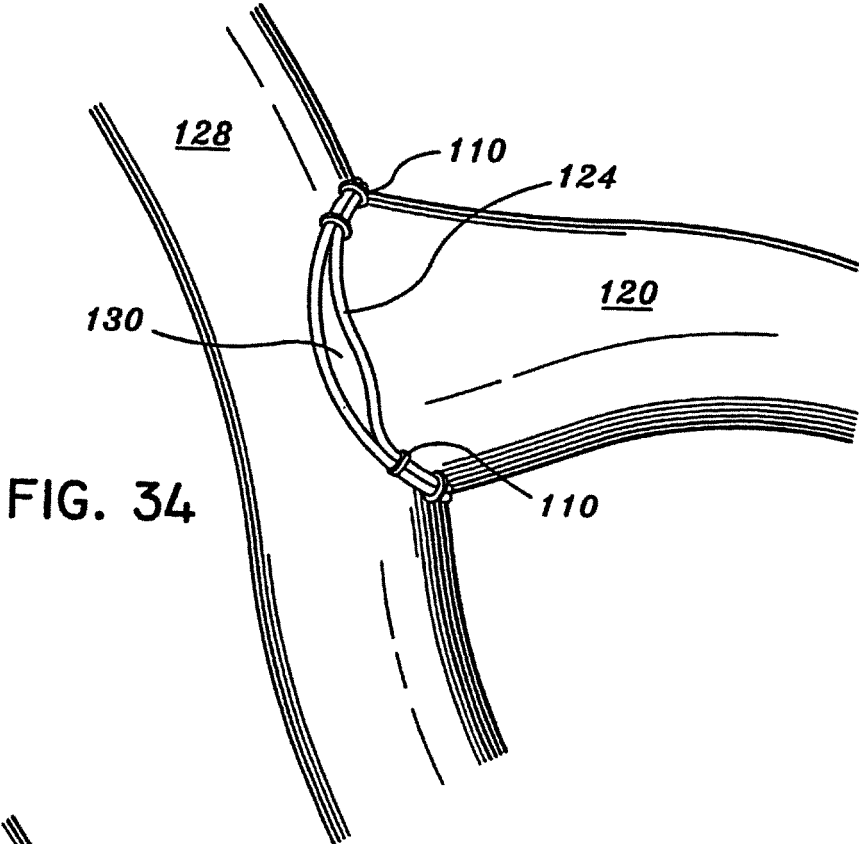


FIG. 34

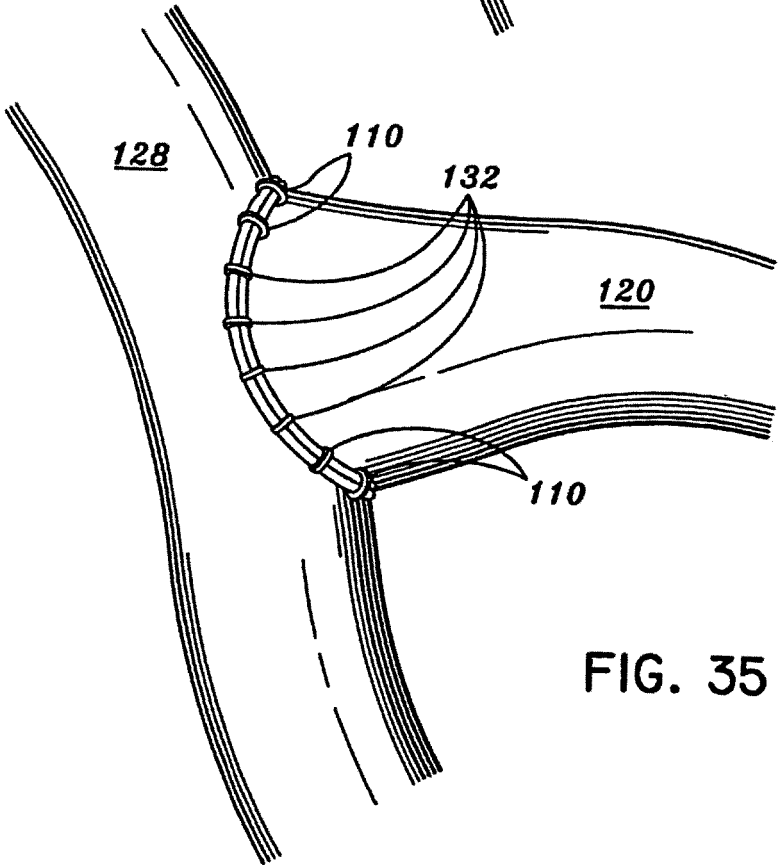


FIG. 35