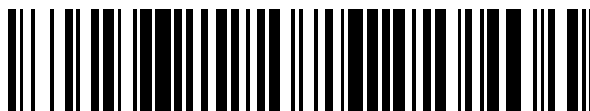


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 055**

51 Int. Cl.:

A61B 17/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2010** **PCT/US2010/035714**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2010** **WO10135615**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2010** **E 10778444 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** **EP 2432406**

54 Título: **Instrumento endoscópico**

30 Prioridad:

22.05.2009 US 471041

22.05.2009 US 471024

22.05.2009 US 471057

22.05.2009 US 471066

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.04.2020

73 Titular/es:

SLATER, CHARLES R. (100.0%)

2350 S.W. 26th Avenue

Fort Lauderdale, FL 33312, US

72 Inventor/es:

SLATER, CHARLES R.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 752 055 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 endoscópico

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 Esta invención se refiere en general a instrumentos quirúrgicos. Más particularmente, esta invención se refiere a un dispositivo de tijera endoscópico flexible insertable a través de un lumen de un endoscopio.

Estado de la técnica

- 10 La endoscopia es un procedimiento médico mínimamente invasivo que evalúa el interior del cuerpo humano utilizando un endoscopio. Un endoscopio generalmente consiste en un tubo rígido o flexible, un sistema de iluminación de fibra óptica para guiar la luz proporcionada por una fuente de luz a través del tubo del endoscopio para iluminar el órgano u objeto bajo inspección, y un sistema de visualización para recoger una imagen del órgano u objeto bajo inspección y para grabar la imagen en un dispositivo interno de CCD (endoscopio de video) o para transmitir la imagen a través del tubo mediante un haz de fibra óptica a un procesador de video externo para su visualización (endoscopio de fibra). El endoscopio puede incluir uno o más canales de "trabajo" (típicamente de 2 a 4 mm de diámetro) que tienen un puerto de entrada accesible para el cirujano a través del cual se pueden pasar instrumentos médicos especializados a los canales de trabajo del endoscopio y al campo de visión. Dichos instrumentos especializados (que pueden incluir pinzas, fórceps de biopsia, tijeras, etc.) se pueden usar para aprehender tejido, tomar muestras de tejido para biopsia, o separar tejido, todo desde el interior del cuerpo.

- 20 La laparoscopia es una técnica quirúrgica mínimamente invasiva en la que operaciones en el abdomen o el tórax se realizan a través de pequeñas incisiones (generalmente de 0,5 a 1,5 cm) a través de un laparoscopio rígido o flexible. En general, existen dos tipos de laparoscopios, incluido un sistema de lente telescópica con varilla que generalmente está conectado a una cámara de video (un solo chip o tres chips) y un laparoscopio digital donde la cámara se coloca al final del laparoscopio, eliminando así el sistema de con varilla. Un sistema de cable de fibra óptica conectado a una fuente de luz (halógeno o xenón se inserta a través de un puerto quirúrgico para iluminar el campo operativo para su visualización. El abdomen generalmente es insuflado con gas de dióxido de carbono para crear un espacio de trabajo y visualización. Se pueden introducir instrumentos quirúrgicos especializados en el abdomen o tórax a través de un puerto quirúrgico para tomar biopsias y recuperar órganos (o fragmentos de los mismos) y/u objetos extraños desde el interior del cuerpo.

- 30 Los instrumentos quirúrgicos utilizados para la endoscopia y la laparoscopia generalmente incluyen medios efectores finales montados adyacentes al extremo distal de un tubo o serpentín. Los mangos (u otros medios de control de actuación) están montados en el extremo proximal del tubo o serpentín y mueven un activador axialmente a través del tubo o serpentín. El extremo distal del activador está acoplado mecánicamente al medio efector final de manera que transforma el movimiento axial del activador en el movimiento deseado del medio efector final. Dichos instrumentos quirúrgicos endoscópicos y laparoscópicos especializados se denominan colectivamente en este documento instrumentos quirúrgicos endoscópicos o instrumentos endoscópicos, y los endoscopios y laparoscopios se denominan colectivamente en este documento como endoscopios. Estos principios generales se aplican a la mayoría de los instrumentos endoscópicos, pero los instrumentos endoscópicos específicos difieren en longitud, tamaño, rigidez, así como otras características, ya que los instrumentos están diseñados típicamente para una aplicación particular, ya que estos instrumentos pueden usarse para una amplia variedad de procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos, incluidas las aplicaciones endoscópicas y laparoscópicas resumidas anteriormente.

El documento US 5496347 A describe un instrumento de corte endoscópico que forma la base del preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

- 45 La reivindicación 1 define la invención y las reivindicaciones dependientes describen las realizaciones preferidas. La invención proporciona un instrumento endoscópico como se define en la reivindicación 1.

La invención también proporciona realizaciones con efectores finales con una operación de ranura de leva y pasador de leva que permite que los efectores finales giren juntos en la misma dirección cuando están completamente cerrados de modo que atraviesen una curva no flexible en el puerto de entrada de un canal de trabajo de un endoscopio.

- 50 La invención también proporciona un medio para asegurar la apertura simétrica de los efectores finales alrededor de un eje longitudinal que se extiende a través de una abrazadera del instrumento.

La invención proporciona además una construcción de vástago de empuje y pasador de leva que no requiere tolerancias extremadamente altas, y es menos costosa de fabricar.

La invención proporciona adicionalmente un alto grado de manipulación rotacional precisa del efector final alrededor del eje longitudinal del dispositivo de manera que el efector final pueda ser girado incluso dentro de un endoscopio doblado hacia atrás.

Según la invención, un instrumento endoscópico incluye un miembro tubular (típicamente alargado y flexible) que tiene un extremo proximal y un extremo distal, una abrazadera en el extremo distal del miembro tubular y efectores finales primero y segundo que tienen un primer y segundo elementos, tales como hojas de tijera o mordazas de aprehensión, montadas de forma giratoria (pivotante) en un eje de la abrazadera. Un miembro de control se puede mover axialmente a través del miembro tubular, y un extremo distal del miembro de control está provisto de un vástago de empuje que está acoplado a los efectores finales para efectuar el movimiento relativo de los efectores finales en una acción de apertura y cierre opuestas cuando el miembro de control se traslada longitudinalmente hacia atrás y hacia delante dentro del miembro tubular. Hay previsto un conjunto de mango proximal, generalmente acoplado a los extremos proximales del miembro tubular y al miembro de control para permitir el movimiento longitudinal del miembro de control dentro del miembro tubular, y opcionalmente la rotación del miembro de control con respecto al miembro tubular, como se ha tratado más adelante.

Según un aspecto, que no forma parte de la invención, desplazada lateralmente de los filos al menos una de las hojas de una tijera endoscópica, y preferiblemente ambas hojas, incluyen un tope de tejido de mejora de la fricción que funciona para sostener y/o aplicar tracción sobre el tejido antes, o durante, el corte del tejido. En una realización, el tope de tejido incluye al menos un conjunto de tenáculo o puntos de aguja de agarre previstos en el extremo distal de la hoja y/o también una posición medial entre los extremos proximal y distal. En otra realización, el tope de tejido incluye una fila de salientes en forma de sierra montados adyacentes (o "muy próximos") al filo de las hojas. Cada tope de tejido es una estructura distinta de la hoja proporcionado como un componente separado en o dentro de la superficie inferior o lateral de la hoja de tijera, y están unidos mecánicamente a la misma.

En un segundo aspecto de la invención, el extremo proximal preferiblemente de cada efector final y el extremo distal del miembro de control están acoplados entre sí en un conjunto de pasador de leva y ranura de leva. El extremo distal del miembro de control puede incluir un vástago de empuje provisto de un pasador de leva, que desliza en una ranura de leva en el extremo proximal de cada elemento. A medida que se traslada el miembro de control, el pasador de leva se desplaza en las ranuras de leva haciendo que los elementos efectores finales se muevan colectivamente en una acción de apertura y de cierre opuesta. El movimiento proximal relativo del miembro de control hace que los elementos de efector final se muevan a una configuración cerrada. De acuerdo con este aspecto de la invención, el extremo proximal de la ranura de leva incluye un área ensanchada bilateralmente (en ambos lados del eje longitudinal de la ranura de leva, de modo que cuando el pasador es completamente retraído al área ensanchada bilateralmente, los elementos efectores finales son ahora libres de girar juntos en la misma dirección. Esto acorta efectivamente la longitud rígida no flexible del efector final, lo que permite la inserción de un efector final más largo de lo habitual que anteriormente no habría podido ser pasado a través de la porción de entrada del endoscopio. Además, se proporcionan varias construcciones y configuraciones del vástago de empuje con pasador de leva que tienen una ventaja porque no requieren las mismas tolerancias para el ensamblaje como las construcciones de pasador de leva del vástago de empuje de la técnica anterior y son menos costosas de fabricar. Además, se proporciona una guía en el extremo distal del vástago de empuje para hacer que los elementos efectores finales se abran simétricamente alrededor del eje longitudinal a través de la abrazadera, incluso cuando el vástago de empuje está inclinado con relación a ese eje longitudinal.

Según otro aspecto de la invención, los efectores finales del instrumento endoscópico son giratorios alrededor del eje del miembro tubular mediante la rotación del miembro de control, cuando se acciona desde el mango proximal. Según otro aspecto de la invención, para permitir tal rotación, el extremo distal del miembro tubular está provisto de un cojinete interno estacionario, y la abrazadera para los efectores finales está asegurada de forma giratoria a un cojinete externo que gira sobre el cojinete interno. El par aplicado al miembro de control se transfiere al vástago de empuje y al pasador de leva en el extremo distal del mismo. Como resultado del par aplicado, los efectores finales y la abrazadera giran suavemente en la interconexión de los cojinetes interno y externo.

Según aún otro aspecto de la invención, el miembro de control tiene una rigidez torsional y de flexión decreciente desde la porción proximal hacia la porción distal de su longitud. El miembro de control está construido preferiblemente de una porción proximal y una porción distal y un elemento de acoplamiento que une mecánicamente las porciones proximal y distal. La porción proximal es una varilla de carbono compuesta o un alambre de acero inoxidable con resorte. La porción distal es un cable delgado trenzado soldado con soldadura fuerte y estirado de múltiples hilos trenzados o un único alambre metálico superelástico. La porción distal es capaz de ofrecer una flexibilidad elástica significativa, así como una aplicación precisa y direccionalmente uniforme del par, tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario, sin causar saltos o latigazos (rotación desigual o repentina). El elemento de acoplamiento es preferiblemente una porción de hipotubo prevista en los extremos adyacentes de las porciones proximal y distal, aunque puede incluir otros dispositivos o métodos tales como enhebrado, soldadura, etc.

Las ventajas adicionales de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica tras la referencia a la descripción detallada tomada en combinación con las figuras proporcionadas.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es una vista en alzado lateral de un instrumento endoscópico según la invención.

La fig. 2 es una sección longitudinal del instrumento endoscópico de la fig. 1 tomada a lo largo de la línea 2-2 en la fig. 1.

La fig. 3 es una vista isométrica parcialmente transparente del extremo distal del instrumento endoscópico de la fig. 1.

5 La fig. 4 es una vista en sección parcial rota del extremo distal del instrumento endoscópico de la fig. 1.

La fig. 5 es una vista isométrica de hojas de tijera endoscópica con una primera realización de topes de tejido acoplados a las hojas del instrumento endoscópico y que muestra el uso de los topes de tejido para retener un vaso sanguíneo.

La fig. 6 es una vista isométrica de hojas de tijera endoscópica con una segunda realización de topes de tejido acoplados a las hojas del instrumento endoscópico.

10 La fig. 7 es una vista isométrica de hojas de tijera endoscópica con una tercera realización de topes de tejido acoplados a las hojas del instrumento endoscópico.

La fig. 8 ilustra el uso de los topes de tejido de la fig. 7 para aplicarse al tejido.

Las figs. 9 y 10 son ilustraciones esquemáticas del funcionamiento de la disposición de pasador de leva y ranura de leva del instrumento endoscópico.

15 La fig. 11 es una ilustración esquemática de un efector final provisto de una realización alternativa de una disposición de pasador de leva y ranura de leva.

Las figs. 12-14 son vistas en perspectiva parcialmente transparentes de la realización mostrada en la Fig. 11.

Las figs. 15 a 17 de la TÉCNICA ANTERIOR son ilustraciones esquemáticas de un efector final de una tijera accionada por pasador de leva y ranura de leva de la técnica anterior.

20 Las figs. 18 a 20 son ilustraciones esquemáticas de un efector final provisto de un vástago de empuje de guiado de acuerdo con un aspecto del instrumento endoscópico de la invención.

La fig. 21 es una vista en perspectiva longitudinal de un conjunto de pasador de leva de vástago de empuje para uso en el instrumento endoscópico.

25 La fig. 22 es una perspectiva longitudinal de un segundo conjunto de pasador de leva de vástago de empuje para uso en el instrumento endoscópico.

La fig. 23 es una vista despiezada del conjunto de pasador de leva de vástago de empuje que se muestra en la fig. 22.

La fig. 24 es una vista en perspectiva longitudinal parcialmente transparente del tercer conjunto de pasador de leva del vástago de empuje para uso en el instrumento endoscópico.

30 La fig. 25 es una vista despiezada ordenadamente de una porción del conjunto de pasador de leva del vástago de empuje que se muestra en la fig. 24.

La fig. 26 es una vista en perspectiva de la porción del conjunto de pasador de leva del vástago de empuje que se muestra en la fig. 25.

La fig. 27 es una vista en sección rota de una porción central del instrumento endoscópico.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

35 Volviendo ahora a las figs. 1 a 4, se muestra un instrumento endoscópico 10 según la invención. El instrumento endoscópico 10 incluye un miembro tubular alargado 12 preferiblemente de una construcción flexible que tiene un extremo proximal 14 y un extremo distal 16, una abrazadera 18 montada de forma giratoria en el extremo distal 16 del miembro tubular 12 y un conjunto 20 efector final dimensionado para su paso dentro del canal de trabajo de un endoscopio. Un miembro 28 de control se puede desplazar axialmente y puede rotar dentro del miembro tubular 12. El
40 extremo distal 30 del miembro 28 de control está provisto de un vástago de empuje 32 que está acoplado al efector final 20 para efectuar el movimiento relativo del efector final en un acción de apertura y cierre, por ejemplo, acción de tijera, ya que el miembro 28 de control se traslada longitudinalmente dentro del miembro tubular 12, como se ha tratado con más detalle a continuación. Un conjunto 34 de mango proximal está acoplado al extremo proximal 14 del miembro tubular 12 y al extremo proximal 36 del miembro 28 de control para efectuar un movimiento relativo longitudinal y de rotación del
45 miembro 28 de control y del miembro tubular 12, como se ha tratado adicionalmente más adelante.

Con referencia a las Figs. 3 y 4, en la realización mostrada, el conjunto 20 efector final es un conjunto de tijeras que incluye las hojas 22, 24 de tijera montadas de manera pivotante en un eje 26 en la abrazadera 18. Cada una de las hojas 22, 24 incluye una superficie medial 40, una superficie 42 amolada (o pulida), que se extiende y termina en un filo 44 afilado en una intersección con la superficie medial, y una superficie lateral 62 opuesta a la superficie medial. El filo 44 se extiende desde una ubicación distal al punto de pivote hasta el extremo distal 46 de la cuchilla.

Según un aspecto, que no forma parte de la invención, preferiblemente al menos una hoja, y más preferiblemente ambas hojas, incluyen un tope 50 de tejido que mejora la fricción que está desplazado lateralmente por un desplazamiento 45 desde el filo 44 (de modo que no está presente en el filo en absoluto). El desplazamiento 45 es preferiblemente inferior a 0,25 mm (0,012 pulgadas) Pero puede ser un desplazamiento completo del grosor de la hoja desde el filo de modo que el tope de tejido esté unido mecánicamente a la superficie lateral 62. El tope 50 de tejido funciona para contener y/o aplicar tracción sobre el tejido sin cortar el tejido biológico, para contener o aplicar tracción sobre artículos no metálicos, tal como suturas sin cortar el mismo, y no interferir con el filo 44 de la hoja. Es ventajoso que al menos una porción del tope de tejido se pueda prever proximal al extremo distal 46 de la hoja de la tijera para retener de forma estable el tejido y evitar su avance bajo la superficie amolada 42 hasta el extremo distal 46 de la hoja. Cada tope 50 de tejido puede preverse como un inserto dentro de un rebaje respectivo 52 que se extiende dentro del costado lateral 62 de las hojas respectivas 22, 24. Cada tope 50 de tejido se retiene en su rebaje 52 preferiblemente mediante soldadura, unión, soldadura fuerte, remachado u otra unión o ajuste mecánico. Opcionalmente, los topes 50 de tejido pueden fabricarse a partir de un material diferente al material o materiales que definen las hojas 22, 24. Solo a modo de ejemplo, mientras las hojas 22, 24 están construidas preferiblemente de metal, los topes 50 de tejido pueden estar contruidos del mismo metal, de un metal diferente, un compuesto de carbono o un compuesto de polímero. Puede darse forma a los topes de tejido fácilmente mediante moldeo, fundición, mecanizado, fotograbado, conformado o estampado.

A modo de ejemplo, en la realización mostrada en las Figs. 3 a 5, los topes 50 de tejido están previstos en ambas hojas 22, 24 de tijera e incluyen una fila continua de salientes 54 dentados en forma de sierra. Los salientes no tienen una altura suficiente por encima del filo 44 o el filo para cortar el tejido. Los salientes funcionan para ayudar a sostener el tejido resbaladizo, incluidos los vasos sanguíneos tales como la arteria 56 en su lugar, incluso en la posición más posterior de las hojas 22, 24 de tijera abiertas, por ejemplo, en 58, y evitan que se produzca el deslizamiento común de dicho tejido hacia adelante y hacia afuera de entre las hojas a medida que las hojas se mueven a una configuración cerrada. Volviendo a la fig. 6, los topes 50 de tejido pueden ser recibidos alternativamente dentro de una ranura 60 en la superficie amolada 42 (con el lado intermedio 40 y el costado lateral 62 de la hoja encerrando porciones del tope). El tope funciona de la misma manera que como se ha descrito anteriormente. Como otra alternativa más, los topes 50 de tejido pueden montarse fuera de la hoja en el costado lateral 62.

Con referencia ahora a la fig. 7, se muestra otra realización de un tope 150 de tejido en combinación con cada hoja 22, 24 de tijera. Cada tope 150 de tejido incluye un primer tenáculo 152 (o punta de aguja de agarre) previsto adyacente, pero desplazado proximalmente con respecto al extremo distal de su hoja respectiva (por ejemplo, la hoja 24), así como un segundo tenáculo 154 en una posición medial entre los extremos proximal y distal de la hoja. En cada tope 150, el tenáculo distal 152 se extiende preferiblemente a una altura mayor desde la superficie amolada 42 y es más grande que el tenáculo 154 más proximal. Como se muestra en la fig. 8, el tenáculo distal 152 se adapta fácilmente para perforar y maniobrar eficazmente el tejido 154, mientras que el tenáculo 154 más proximal está configurado para evitar que el tejido se deslice bajo la superficie amolada 42 hacia el extremo distal 46 de la hoja 24.

Haciendo referencia de nuevo a las figs. 3 y 4, los elementos efectores finales de la hoja 22, 24 del conjunto 20 efector final se mueven entre configuraciones abierta y cerrada a través de un conjunto de pasador de leva y ranura de leva. Más específicamente, la espiga 25 en el extremo proximal de cada cuchilla 22, 24 (proximal del eje 26) incluye una ranura de leva 70 que se extiende longitudinalmente (se muestra mejor con respecto a la hoja 24) que está orientada en un ángulo oblicuo con respecto al eje longitudinal A del miembro tubular 12. La ranura de leva 70 incluye un área 72 bilateralmente ensanchada (en ambos lados del eje de la ranura de leva), preferiblemente ubicada en el extremo 74 más proximal de la ranura de leva. El vástago de empuje 32 unido al extremo distal 30 del miembro 28 de control incluye y está provisto de un pasador de leva 76 transversal que se desplaza en la ranura de leva 70 de cada una de las hojas 22, 24. El ensamblaje del pasador de leva 76 al vástago de empuje 32 se trata en detalle a continuación. A medida que el miembro 28 de control se desplaza dentro del miembro tubular 12 mediante la operación del conjunto 34 de mango proximal, se hace que el pasador de leva 76 se desplace dentro de las ranuras de leva 70 haciendo que las hojas 22, 24 se muevan en una acción de tijera, con movimiento proximal relativo del miembro de control que hace que las hojas se muevan a una configuración cerrada, como se muestra en la fig. 9. En la configuración cerrada que se muestra en la fig. 9, las hojas de las tijeras están rígidamente sujetas por las tolerancias de la disposición de pasador de leva y ranura de leva para definir un conjunto rígido 'que no cede' sobre la abrazadera 18 (fig. 3). Esto puede presentar dificultades para maniobrar el conjunto del efector final, particularmente cuando se utilizan hojas de tijera más largas u otros efectores finales más largos, a través del puerto 80 de entrada relativamente rígido y curvado (mostrado en líneas discontinuas) de un canal de trabajo de un endoscopio. Sin embargo, como se muestra en la fig. 10, cuando el pasador de leva se retrae aún más en el área 72 bilateralmente ensanchada en el extremo proximal 74 de la ranura de leva 70, se proporciona suficiente espacio para que el pasador de leva 76 permita que las hojas 22, 24 del conjunto 20 efector final giren juntas en la misma dirección alrededor del eje longitudinal A del instrumento. Esto acorta efectivamente la longitud rígida no flexible del conjunto 20 efector final permitiendo el paso de un conjunto 20 efector final más largo en la porción 80 de

entrada de un canal de trabajo de un endoscopio. Como tal, como se muestra en la fig. 10, se puede usar un efector final 20 rígido más largo operado por una disposición de pasador de leva y ranura de leva.

En las Figs. 9 y 10, se requiere que el extremo proximal de la espiga 25 tenga un área ensanchada proximalmente para acomodar el área 72 ensanchada bilateralmente de la ranura formada en ella. Esto da como resultado que el extremo proximal del efector final 20 tenga una anchura relativamente ancha que puede extenderse fuera de la abrazadera cuando el efector final está en la configuración completamente cerrada. Esta porción del efector final podría interferir con una funda protectora que se extiende sobre la abrazadera o con el puerto de entrada del endoscopio.

Con referencia ahora a las figs. 11 a 14, se muestra otra realización de una disposición de pasador de leva y ranura de leva. La ranura de leva 274 está escalonada para definir una porción medial 274a de ranura más ancha y una porción lateral 274b de ranura más estrecha (más pequeña que la ranura de leva 74 en las figs. 3, 4 y 9). Medial y lateral se definen en relación con un eje longitudinal del instrumento, estando medial más cerca del eje longitudinal y lateral más alejada del eje longitudinal, y dentro del plano a través del cual los efectores finales se mueven entre configuraciones abierta y cerrada. La porción lateral 276a de ranura incluye una ranura 272a proximal ensanchada, midiéndose la anchura paralela al plano a través del cual se mueven los efectores finales entre configuraciones abierta y cerrada. La porción medial 274b de ranura está abierta en y proximal de la ranura 272a proximal ensanchada. El pasador de leva 276 también tiene un diámetro escalonado, que tiene una porción central 276a en la que está acoplado al vástago de empuje 232, porciones mediales 274a1, 274a2 de primer diámetro adyacentes a cada lado de la porción central 276a y porciones laterales 276c1, 276c2 de un segundo diámetro más pequeño adyacentes y a cada lado de las porciones mediales 274a1, 274a2. En la mayor parte del recorrido del pasador de leva 276 dentro de la ranura de leva 274, cada porción medial 274a1, 274a2 está dimensionada para desplazarse estrechamente dentro de una porción medial 272a de ranura de un elemento efector final respectivo, y cada porción lateral 276c1, 276c2 está dimensionada para desplazarse próximamente dentro de una porción 274b de ranura lateral. Con referencia a la fig. 13, cuando el efector final está en la configuración completamente cerrada, ambas porciones medial y lateral del pasador de leva 276 se desplazan al área ensanchada 272a de ranura de la ranura de leva 274 en el extremo posterior de los elementos efectores finales. Las porciones laterales 276c1, 276c2 de diámetro más pequeño del pasador de leva 276 están restringidas dentro de los límites del área ensanchada 272 de la ranura de leva 274, mientras que las porciones mediales 276b1, 276b2 de diámetro más grande introducen 'aire' y están libres de la porción medial 274a de ranura. Con referencia a la fig. 14, las porciones mediales 276b1, 276b2 pueden desplazarse más atrás sobre la espiga, a horcajadas sobre el extremo posterior de la espiga 75. Esto proporciona la inclinación que permite que los elementos efectores finales 22, 24 giren juntos cuando están en una configuración cerrada (para inserción en una porción de entrada de un endoscopio), reduce la dimensión proximal a través del efector final 20 cuando está en una configuración cerrada, y permite que los elementos efectores finales 22, 24 se cierren juntos en un grado rotacional relativamente mayor (que en la realización mostrada en las figs. 9 y 10) para reducir la dimensión distal del efector final 20 en la configuración cerrada.

Con referencia a las figs. 15 a 17 de la TÉCNICA ANTERIOR, se reconoce que al hacer avanzar un vástago de empuje 932 con respecto a la abrazadera 918 para mover los efectores finales 922, 924 desde una configuración cerrada (fig. 15) a la configuración abierta (fig. 17), hay suficiente espacio previsto dentro del orificio de la abrazadera 918 para permitir que el vástago de empuje 932 se mueva fuera de una posición concéntrica con respecto al eje A_B del orificio y dé como resultado la inclinación del vástago de empuje 932. Con una leve inclinación uniforme del vástago de empuje 932, el pasador de leva 976 se traslada a una ubicación descentrada en su desplazamiento. Esta desalineación hace que los efectores finales 922, 924 sean girados en una alineación angular asimétrica con respecto al eje A_B del orificio a medida que se mueven a la configuración abierta (fig. 17). Esto da como resultado en un control de precisión reducida del instrumento y la dificultad para el operador en su aplicación y operación sobre el tejido objetivo.

Volviendo ahora a las figs. 18 a 20, para eliminar la apertura asimétrica de los efectores finales 320, 322 alrededor del eje A_B del orificio, el extremo distal del vástago de empuje 332 está formado con o acoplado de otra manera a una guía 333 de alineación. La guía 333 de alineación incluye una ranura longitudinal 335 con una abertura 337 ensanchada. A medida que la guía es hecha avanzar con respecto a los efectores finales para mover los efectores finales a una configuración cerrada, la abertura 337 ensanchada de la guía desliza contra el eje 26 (fig. 19). A medida que el vástago de empuje se hace avanzar más, el eje 26 está restringido de desplazarse dentro de la ranura 335 y garantizar la apertura simétrica de los efectores finales 320, 322 incluso cuando el vástago de empuje está inclinado en relación con el eje A_B del orificio (fig. 20). Mientras que las figuras ilustran este concepto en combinación con un efector final de tijeras convencional, este aspecto de la invención también puede ser utilizado con cualquiera de los efectores finales a que se ha hecho referencia en este documento.

El pasador de leva para la realización mostrada en las figs. 3 y 4 se puede acoplar al vástago de empuje de cualquier manera convencional. Con referencia a la fig. 21, una manera convencional proporciona el mecanizado del vástago de empuje 32 y del pasador de leva 76 y acopla los dos juntos en un ajuste por la fuerza. Esto requiere tolerancias dimensionales muy ajustadas entre el diámetro externo del pasador de leva 76 y el diámetro interno del orificio transversal 39 a través del vástago de empuje. Una forma de hacer las piezas requiere un mecanizado CNC que da como resultado un costo de construcción relativamente alto. Además, utilizando este diseño y fabricación, si las piezas no están dentro de una tolerancia requerida, es posible que el pasador de leva 76 se desplace inadvertidamente del vástago de empuje 32.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona una construcción alternativa para acoplar un pasador de leva al vástago de empuje que funciona para abrir y cerrar los efectores finales. En una primera realización de una construcción alternativa, mostrada en las figs. 22 y 23, un pasador de leva 476 está mecanizado como un cilindro liso que tiene un saliente 477 de anillo que se extiende al menos de manera parcial y preferible completamente alrededor de su circunferencia. El vástago de empuje 432 se ensambla a partir de cuatro piezas: una pieza central 434 de cuello en forma de placa plana, dos piezas 435a, 435b de cuello externas en forma de placa plana colocadas una a cada lado de la pieza de cuello central y una base 437 tubular proximal que recibe las tres piezas de cuello en su extremo distal. Las tres piezas 434, 435a, 435b de cuello están preferiblemente fotograbadas (PCM) o estampadas en la configuración descrita a continuación. La pieza central 434 de cuello es una placa alargada que tiene una abertura circular 441 que se extiende a través de la placa en su extremo distal. La abertura circular 441 está dimensionada para recibir estrechamente el anillo 477 del pasador de leva. El grosor de la placa en una dimensión que se extiende dentro del plano de la placa; es decir, en 443, se puede aumentar alrededor de porciones de la abertura circular 441 para mantener la integridad estructural. Las piezas externas 435a, 435b de cuello son cada una placas alargadas sustancialmente de la misma longitud que la pieza central de cuello y están provistas de una porción 445a, 445b de ancho reducido proximal en la dimensión a través del plano de la placa. Las piezas externas 435a, 435b de cuello tienen cada una de ellas una abertura circular 447a, 447b dimensionada para recibir estrechamente la porción cilíndrica lisa del pasador de leva 476, pero de diámetro demasiado pequeño para el paso del saliente 477 de anillo. En el ensamblaje, el pasador de leva 476 se coloca dentro de la pieza central 434 de cuello, con el saliente 477 de anillo situado dentro de la abertura 441. Las piezas externas 435a, 435b de cuello se colocan luego una sobre cada extremo del pasador de leva 476 para retener el saliente 477 de anillo dentro de la abertura en la pieza central 434 de cuello. Las tres piezas 434, 435a, 435b de cuello se sueldan por puntos a continuación o se acoplan juntas de otro modo en un sándwich para crear un conjunto que sujeta efectivamente el pasador de leva 476 y del que el pasador de leva no puede aflojarse. El conjunto soldado se inserta a continuación en una abertura 449 en el extremo distal de la base tubular 437 y se suelda con láser a la base tubular para completar el ensamblaje del pasador de leva al vástago de empuje. Este ensamblaje puede ser automatizado y permite un mayor rendimiento de fabricación que el mecanizado CNC de las piezas a las tolerancias estrechas requeridas en el ensamblaje convencional.

En referencia a las figs. 24 a 26, se muestra una segunda realización de un conjunto de pasador de leva de vástago de empuje que se puede usar para las realizaciones de un efector final mostrado en las figs. 3 y 4, así como en las figs. 11 a 14. El pasador de leva 576 define una ranura 577 de acoplamiento. Una sola placa 534 mecanizada o estampada forma dos brazos 545a, 545b acoplados en una porción 546 de puente. El interior de los brazos define porciones cóncavas 546a, 546b de radio constante que se extienden dentro de la ranura 577 de acoplamiento y así capturan el pasador de leva 576. Los extremos distales de los brazos preferible, aunque opcionalmente, forman una porción 535 de guía que funciona como se describió anteriormente con respecto a las figs. 18 a 20. Con referencia a la fig. 25, los brazos 545a, 545b pueden formarse en la configuración abierta (para colocar alrededor del pasador de leva 576). Luego, los brazos se doblan para cerrarse alrededor del pasador de leva y se sueldan con láser o se aseguran juntos de otro modo en el subconjunto 580 que se muestra en la fig. 26. Alternativamente, los brazos 545a, 545b pueden formarse sustancialmente cerrados, con espacio insuficiente para recibir el pasador de leva. Luego, los brazos 545a, 545b se abren doblándose elásticamente para recibir el pasador de leva 576, y luego se sueltan para fijarse de nuevo por salto elástico alrededor del pasador de leva 576. Los brazos 545a, 545b se sueldan preferiblemente con láser o se aseguran juntos de otro modo alrededor del pasador de leva. Una vez que la placa 535 se ha asegurado alrededor del pasador de leva 576, el extremo proximal de la placa adyacente al puente 546 se fija entonces a una base tubular 537 para completar el conjunto.

En referencia a otro aspecto del instrumento, el conjunto efector final 20 es giratorio alrededor del eje del miembro tubular 12 mediante la rotación del miembro 28 de control, cuando se acciona desde el mango proximal 30. Volviendo de nuevo a la fig. 4, para facilitar una rotación efectiva y suave cuando el miembro 28 de control está sometido a un par en el conjunto 30 de mango proximal, la abrazadera está montada en el miembro tubular con un conjunto 80 de cojinete giratorio. Más particularmente, un cojinete interno 82 está fijado al extremo distal 16 del miembro tubular ya sea mediante unión, soldadura o medios mecánicos tales como recalcado. El cojinete interno 82 incluye superficies de apoyo distales que se extienden desde el extremo distal del miembro tubular. Las superficies de apoyo incluyen una cara distal 84 y una cara circunferencial 86. La cara proximal 88 de la abrazadera 18 se apoya giratoriamente contra la cara distal 84 del cojinete interno 82. Un cojinete externo 90 está montado giratoriamente en dicha cara circunferencial 86 de dicho cojinete interno 82 y se asegura alrededor de una porción proximal 92 de la abrazadera 18, por ejemplo, mediante recalcado, para asegurar longitudinalmente la abrazadera de manera suavemente giratoria al cojinete interno 82 y, por lo tanto, al miembro tubular. El par aplicado al miembro 28 de control se transfiere así al vástago de empuje 32 y al pasador de leva 76 en el extremo distal del mismo para rotar directamente los efectores finales 22, 24 en la abrazadera 18 alrededor del extremo distal del miembro tubular 16. De manera importante, el par se aplica directamente a los efectores finales 22, 24, en lugar de a la abrazadera 18 (de la cual se ha desacoplado el miembro 28 de control).

Con referencia ahora a la fig. 27, el miembro tubular 12 es preferiblemente una bobina 94 de alambre plano o redondo que define una construcción flexible con una cubierta externa 96 polimérica resbaladiza. El miembro 28 de control está construido para tener diferente rigidez torsional y longitudinal a lo largo de porciones proximal y distal de su longitud. El miembro 28 de control está construido preferiblemente de porciones discretas proximal y distal que están unidas con un elemento 98 de acoplamiento, por ejemplo, un tramo corto de hipotubo recalcado para unir dichas porciones. La porción proximal 100 es preferiblemente un único alambre de acero inoxidable de resorte o una varilla de carbono compuesta

flexible, pero también podría estar hecha de un cable de alambre enrollado radialmente en dos sentidos (enrollado en direcciones opuestas como un cable de "velocímetro"). La porción distal 102 tiene una longitud de 200 a 500 mm (8 a 20 pulgadas) y más preferiblemente de aproximadamente 300 mm (12 pulgadas), y es un cable delgado de múltiples hilos del tipo anterior o un cable de hilo soldado con soldadura fuerte (DBS) estirado; es decir, un cable que se ha estirado hacia abajo en una matriz y se ha soldado para unir los alambres para reducir la tendencia del cable a desenrollarse si se hace girar contra una carga en la dirección opuesta del arrollamiento. Alternativamente, la porción distal es un único alambre metálico superelástico. La porción distal es capaz de ofrecer una flexibilidad elástica significativa, así como una aplicación precisa y direccionalmente uniforme de par, tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario, sin causar saltos o latigazos (rotación desigual o repentina). El uso de dos porciones discretas optimiza el miembro de control en costo, función y repetitividad. En la porción proximal del instrumento, el instrumento permanece relativamente recto durante el uso y el único alambre de acero o varilla compuesta 100 se adapta fácilmente para impartir el desplazamiento longitudinal y el par de rotación desde el mango proximal. La porción distal del instrumento puede estar sujeta a una distorsión dramática a medida que el instrumento se curva a través de la tortuosa trayectoria de un endoscopio muy flexionado (o incluso doblado hacia atrás). Un cable de múltiples hilos o un alambre superelástico está bien adaptado para efectuar el desplazamiento longitudinal a lo largo de dicha porción del instrumento, así como para proporcionar un par preciso y direccionalmente uniforme incluso cuando el extremo distal del instrumento es severamente curvado o doblado hacia atrás. El extremo distal del miembro 28 de control está provisto del vástago de empuje 32, como se ha tratado anteriormente, aunque puede proporcionarse otra estructura distal para unir el miembro de control a los efectores finales. Hay previsto un cojinete tubular 104 polimérico entre el miembro 28 de control y la bobina 94 de alambre enrollado para ocupar el espacio entre los dos elementos y evitar el pandeo del miembro 28 de control.

Con referencia de nuevo a las figs. 1 y 2, el conjunto 34 de mango incluye un árbol 110 que tiene un extremo distal 111, un anillo 112 proximal para el pulgar y una ranura longitudinal 114. Un casquillo 118 está montado de forma giratoria en un extremo distal 111 del árbol 110 en comunicación con la ranura longitudinal 114. El extremo proximal del miembro tubular 14 se fija dentro del casquillo 118. Un carrete 120 para un dedo se puede desplazar longitudinalmente en el árbol 110 en la ranura 114. El extremo proximal 122 del miembro de control se fija con el carrete 120, por ejemplo, con un tornillo 124 de ajuste. El desplazamiento longitudinal del carrete 120 en el árbol provoca el desplazamiento longitudinal del miembro 28 de control con respecto al miembro tubular 12 y la operación de los efectores finales, como se ha tratado anteriormente. La rotación del árbol 110 y del carrete 120 con relación al casquillo 118 provoca la rotación del miembro 28 de control con relación al miembro tubular 12 y la rotación resultante de los elementos efectores finales 22, 24 con relación al miembro tubular como también se ha tratado anteriormente.

Se han descrito e ilustrado en este documento realizaciones de un instrumento endoscópico. Si bien se han descrito realizaciones particulares de la invención, no se pretende que la invención se limite a las mismas. Por lo tanto, aunque el instrumento se ha descrito particularmente con respecto a un dispositivo de tijeras, se apreciará que numerosos aspectos del dispositivo tienen aplicación en otros instrumentos endoscópicos que tienen efectores finales distintos de las hojas de la tijera. Por ejemplo, al menos el diseño de la ranura de la leva, el soporte de cojinete giratorio del efector final, y el miembro de control para operar el efector final son conceptos aplicables a instrumentos endoscópicos en general, incluidas pinzas y fórceps. Además, si bien se han descrito dos topes de tejido desplazados ejemplares con respecto a las hojas de una tijera, se pueden proporcionar otros diseños de tope de tejido de acuerdo con la invención a la extensión de la superficie amolada del filo, así como a la superficie adyacente de la hoja de la tijera opuesta a la superficie medial. Por lo tanto, los expertos en la técnica aprecian que podrían realizarse aún otras modificaciones a la invención proporcionada sin desviarse de su alcance como se ha reivindicado.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento endoscópico, que comprende:

- a) un miembro tubular (12) que tiene extremos proximal y distal;
- 5 b) un miembro (30) de control que tiene extremos proximal y distal y que se extiende a través de dicho miembro tubular;
- c) un conjunto (34) de mango proximal para mover dicho miembro de control y dicho miembro tubular uno con respecto al otro;
- d) una abrazadera (18) acoplada a dicho extremo distal de dicho miembro tubular, definiendo dicha abrazadera un eje (A_B) longitudinal;
- 10 e) un primer y segundo efectores finales (322, 324) montados giratoriamente sobre dicha abrazadera en un eje (26);
- f) un vástago de empuje (326) fijado a dicho extremo distal de dicho miembro de control y que se extiende a través de dicha abrazadera, estando dicho vástago de empuje acoplado a dichos efectores finales de modo que el desplazamiento longitudinal de dicho vástago de empuje con respecto a dicha abrazadera mueve dichos efectores finales entre configuraciones abiertas y cerradas, caracterizado por que dicho vástago de empuje está provisto de una guía (333) de alineación distal, bifurcada que es hecha avanzar en relación con dichos efectores finales para extenderse alrededor de dicho eje (26) para centrarse por sí misma aproximadamente cuando dichos primer y segundo efectores finales se mueven a dicha configuración abierta para guiar el movimiento de dicho vástago de empuje (26) con respecto a dicho eje de tal manera que dichos efectores finales se abran simétricamente alrededor de dicho eje (A_B) longitudinal.
- 15

2. Un instrumento endoscópico según la reivindicación 1, en el que:

- 20 dicha guía (333) de alineación incluye una ranura longitudinal con una abertura distal (335), en la que después del avance distal de dicho vástago de empuje con respecto a dicha abrazadera, dicha guía de alineación se centra por sí misma en dicho eje (26).

3. Un instrumento endoscópico según la reivindicación 1, en el que:

- 25 dicho vástago de empuje incluye un pasador de leva (576) ubicado proximal a dicha guía (535) de alineación, y dichos efectores finales (322, 326) definen ranuras de leva (70) en las que dicho pasador de leva se desplaza para efectuar el movimiento de dichos efectores finales entre dichas configuraciones abierta y cerrada.

4. Un instrumento endoscópico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que un extremo proximal de cada efector extremo y el extremo distal del miembro de control están acoplados juntos en un conjunto de pasador de leva (76) y de ranura de leva (70).

- 30 5. Un instrumento endoscópico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que tiene un conjunto (34) de mango proximal acoplado a los extremos proximales del miembro tubular y del miembro de control para permitir el movimiento longitudinal del miembro de control dentro del miembro tubular.

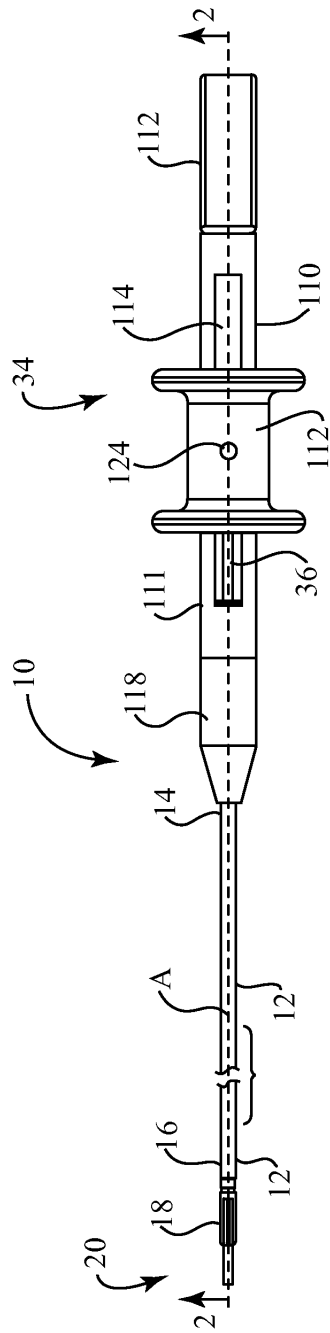


Fig. 1

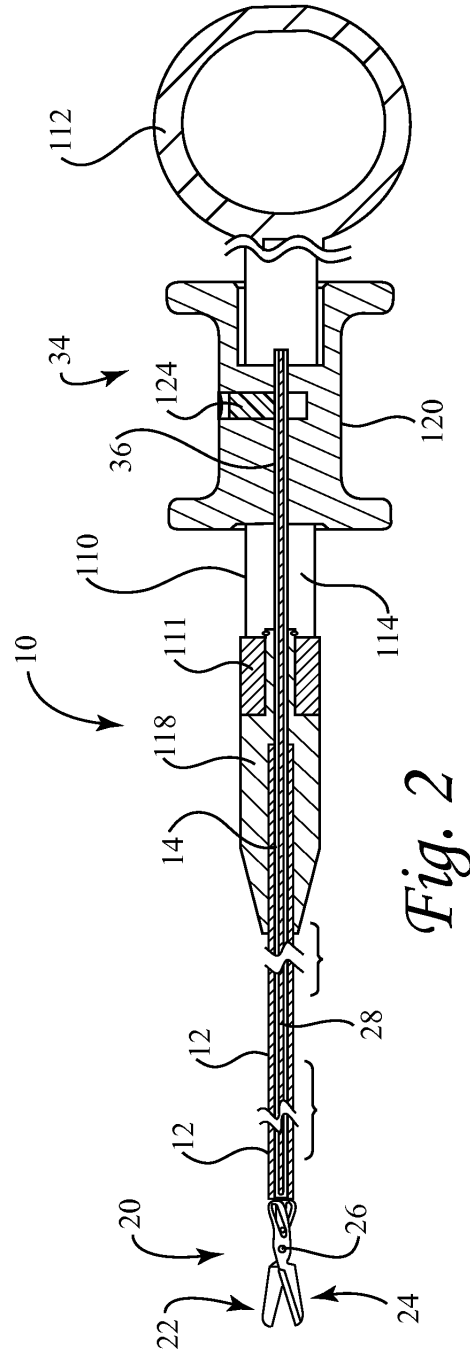
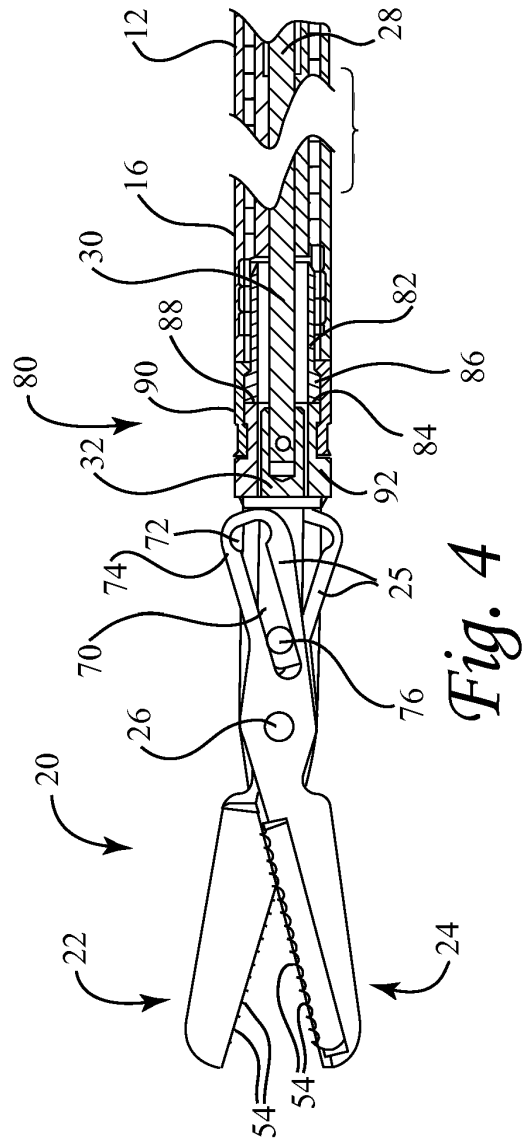
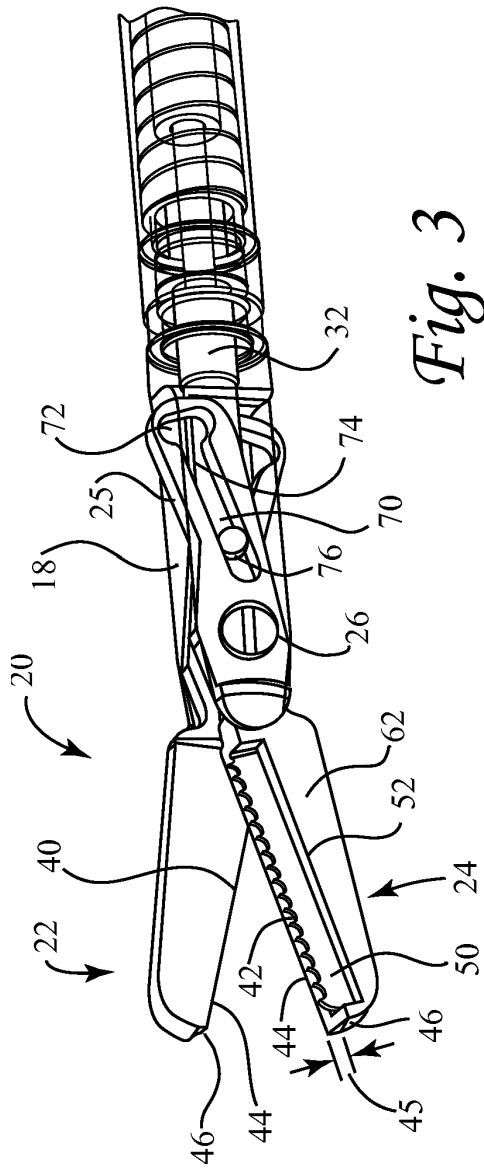


Fig. 2



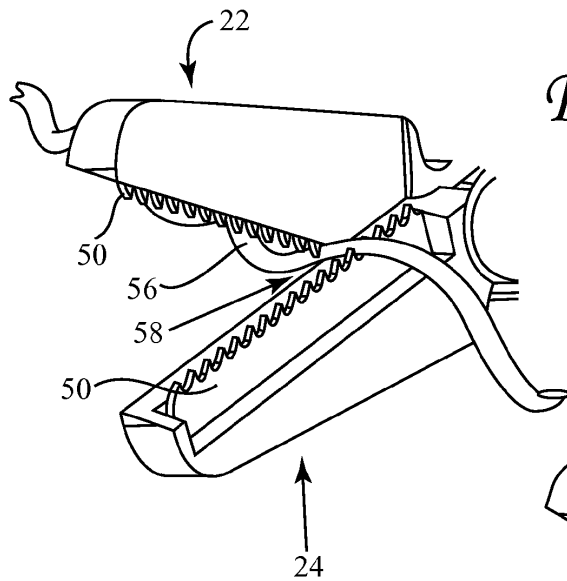


Fig. 5

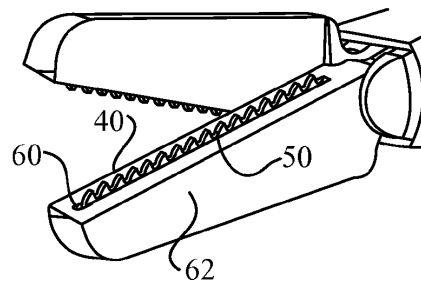


Fig. 6

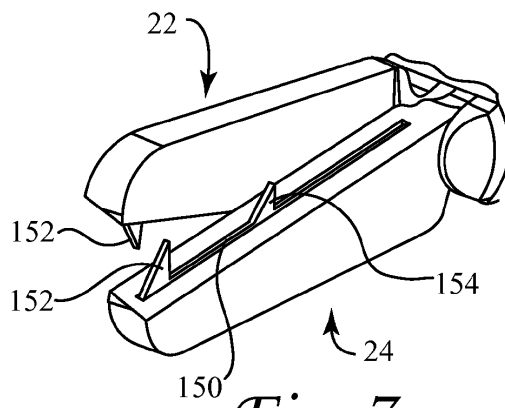


Fig. 7

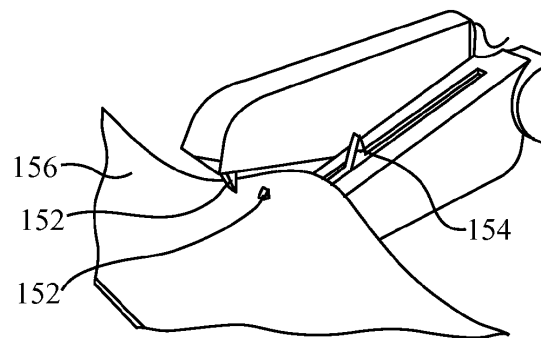


Fig. 8

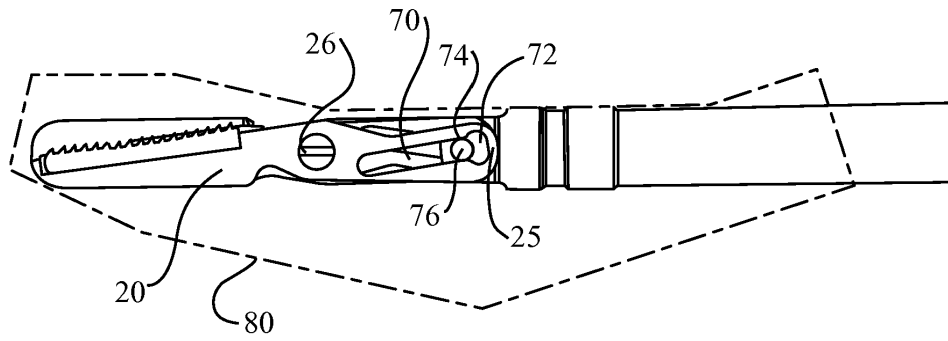


Fig. 9

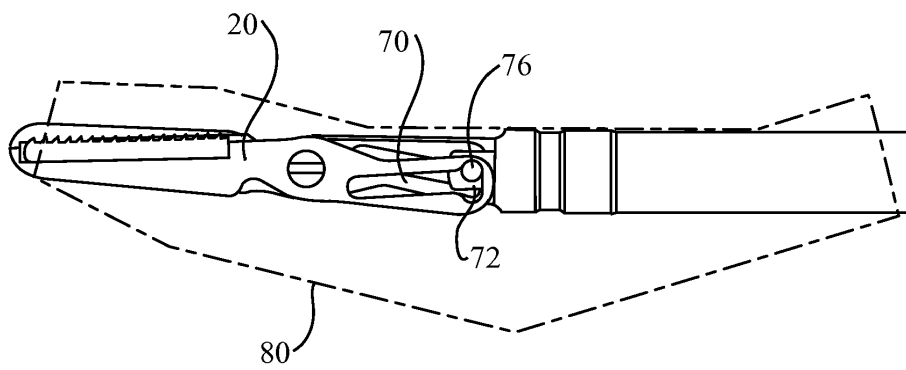


Fig. 10

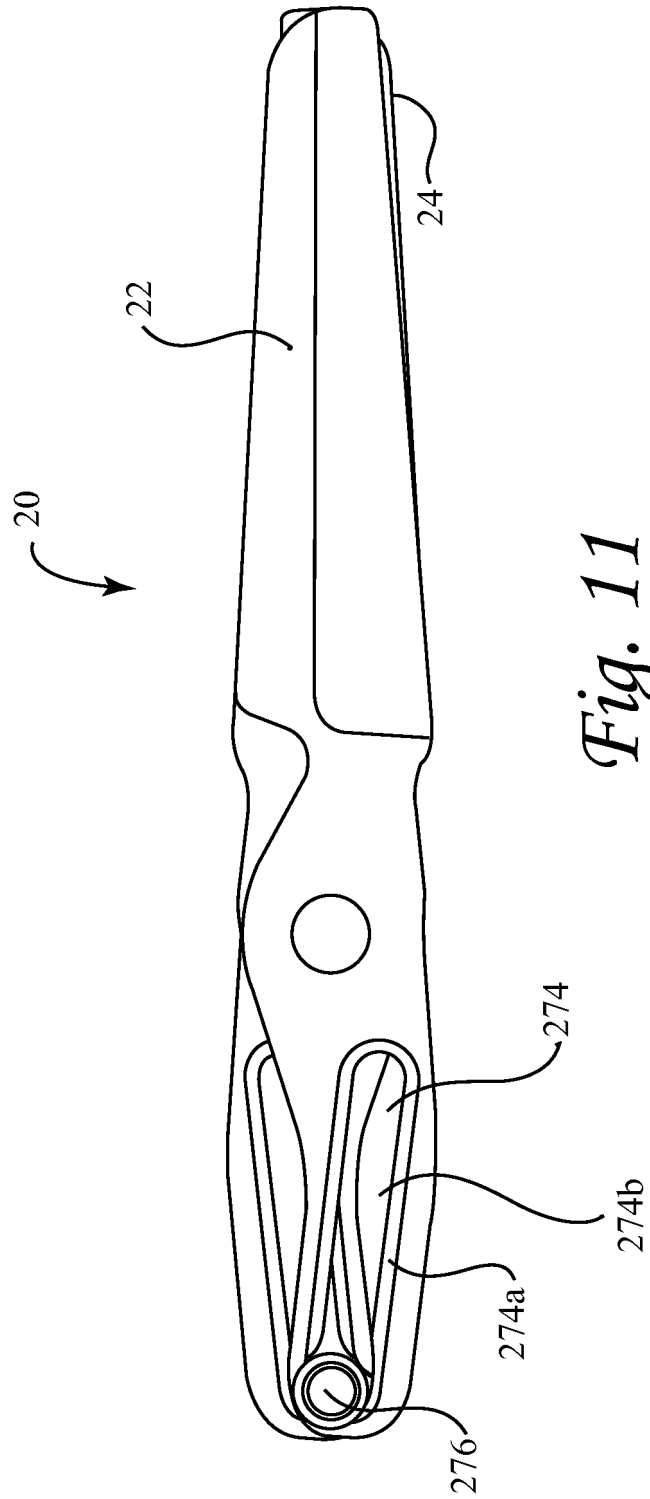


Fig. 11

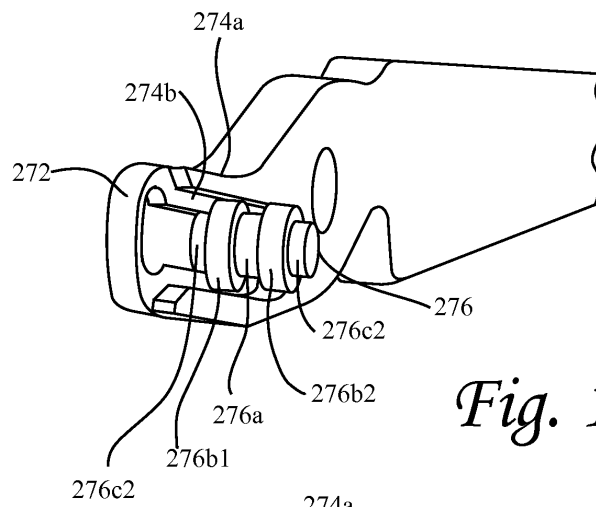


Fig. 12

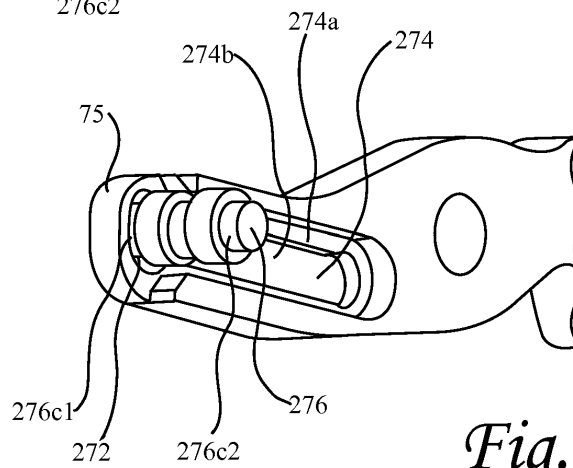


Fig. 13

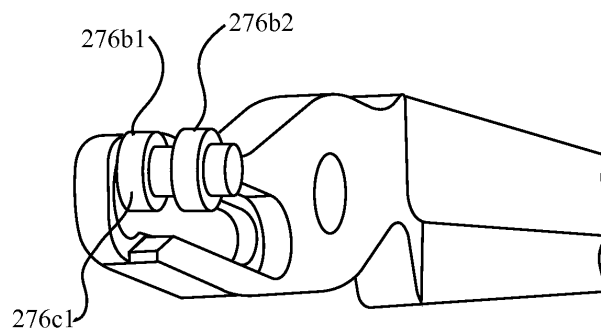
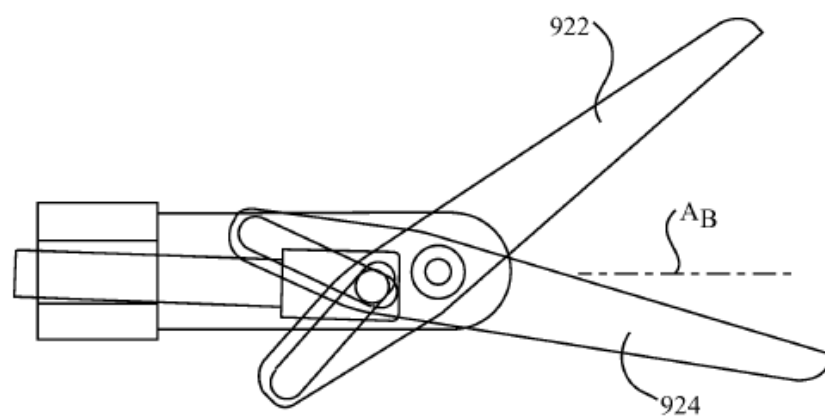
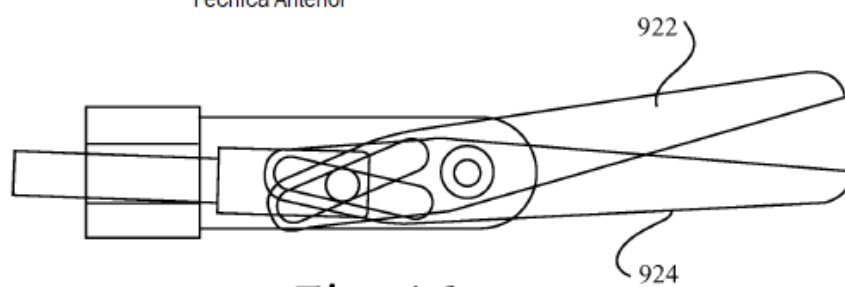
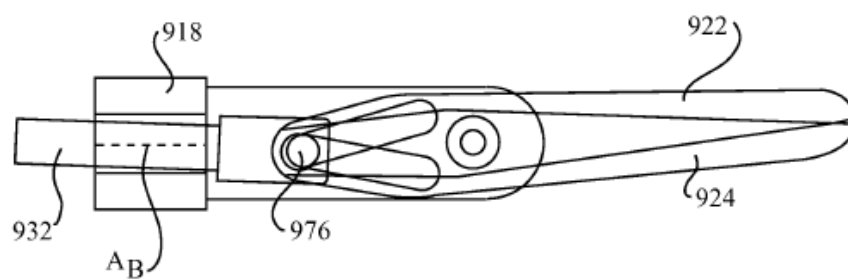


Fig. 14



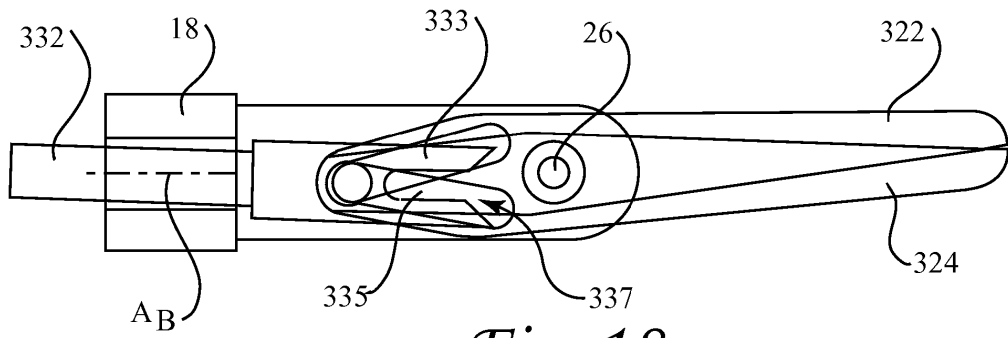


Fig. 18

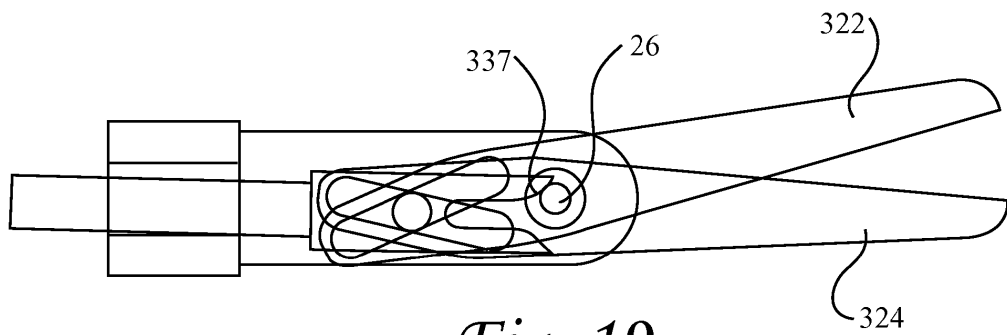


Fig. 19

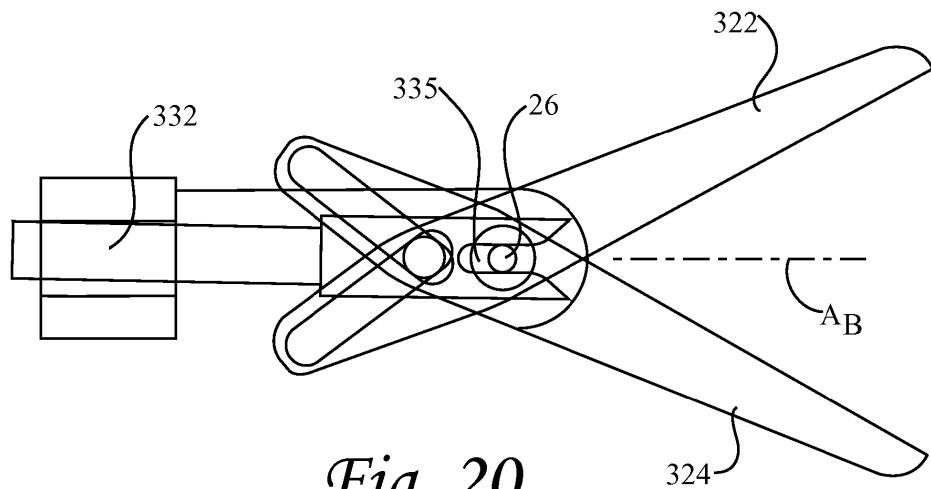


Fig. 20

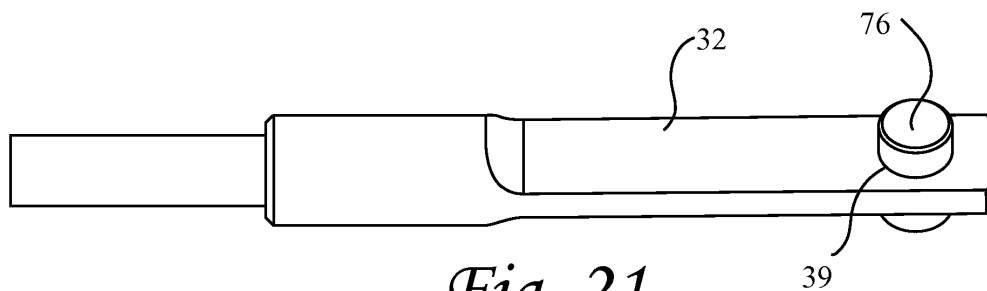


Fig. 21

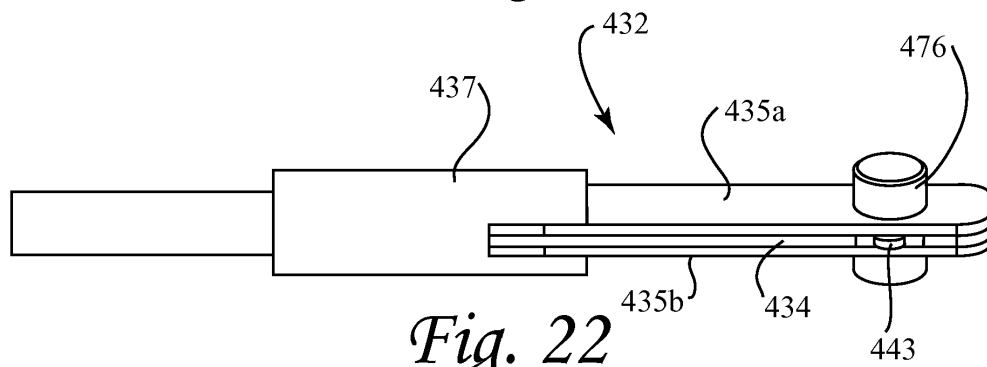


Fig. 22

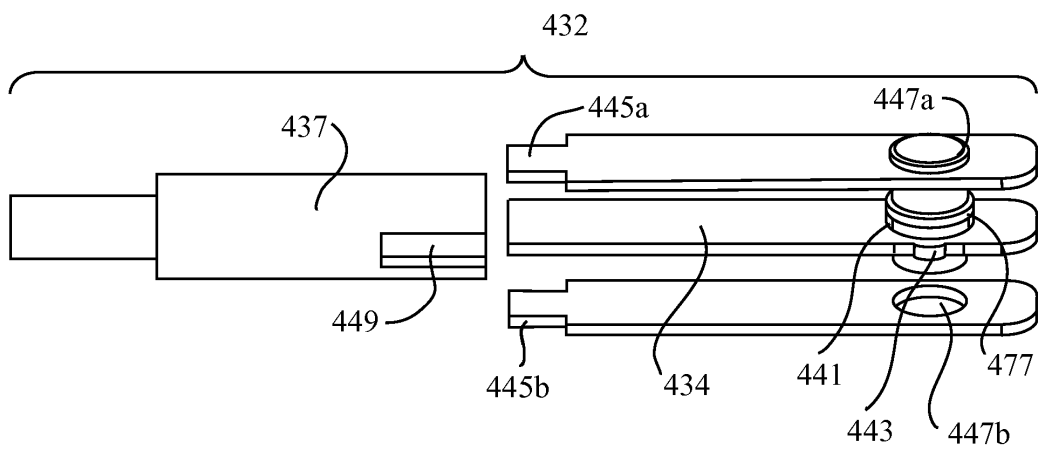
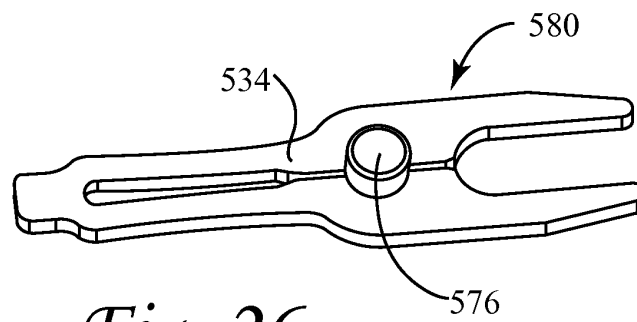
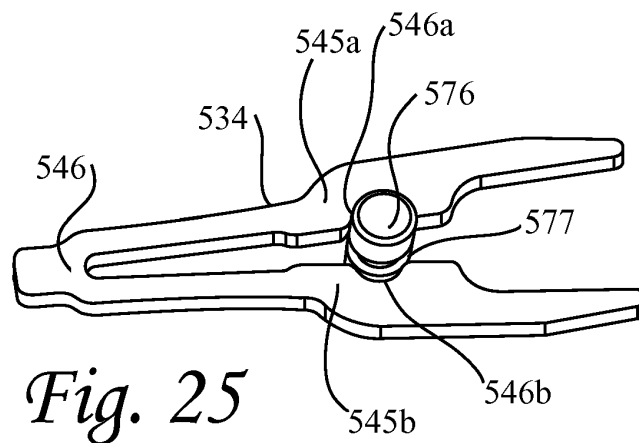
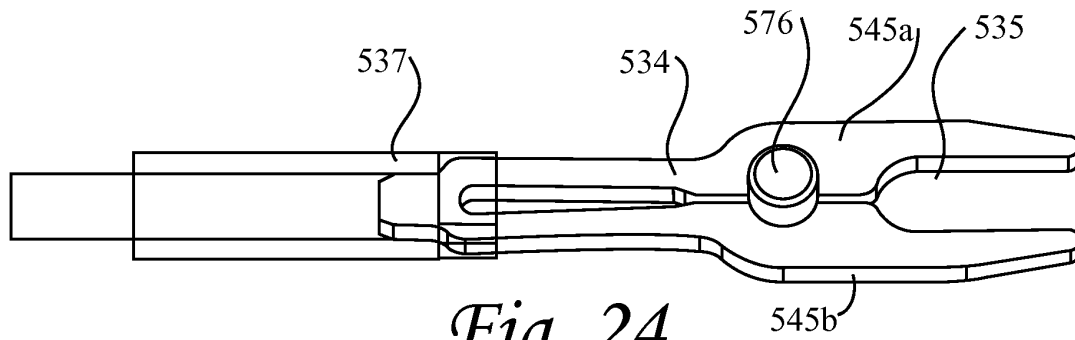


Fig. 23



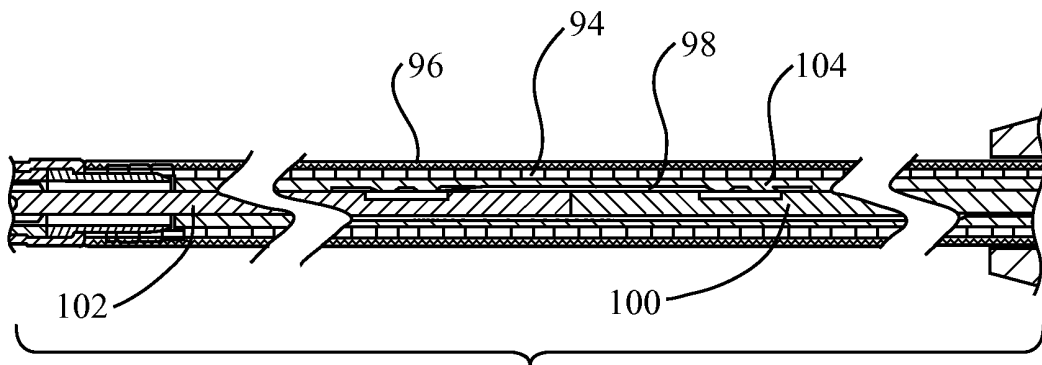


Fig. 27