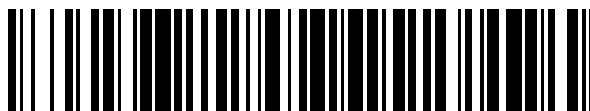


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 783 900**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/29** (2006.01)

**A61B 1/00** (2006.01)

**B25J 3/00** (2006.01)

**F16C 1/10** (2006.01)

**G02B 23/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2017 PCT/EP2017/061742**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2017 WO17198673**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2017 E 17724016 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 3457959**

54 Título: **Dispositivo de control para un instrumento quirúrgico**

30 Prioridad:

**17.05.2016 GB 201608634**

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

**18.09.2020**

73 Titular/es:

**CREO MEDICAL LIMITED (100.0%)  
Creo House Unit 2, Beaufort Park, Beaufort Park  
Way, Chepstow  
Wales, NP16 5UH, GB**

72 Inventor/es:

**HANCOCK, CHRISTOPHER PAUL;  
ULLRICH, GEORGE;  
WEBB, DAVID y  
TURNER, LOUIS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 783 900 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**

Dispositivo de control para un instrumento quirúrgico

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo para controlar el movimiento de un instrumento quirúrgico ubicado en el extremo distal de un canal de instrumento formado a través de un cable de instrumento de un dispositivo de alcance quirúrgico, tal como un endoscopio, gastroscopio o similares. En particular, la invención se refiere a un dispositivo que permite que una fuerza de rotación aplicada por un operador en el extremo proximal del canal de instrumento se transfiera a un movimiento operativo (p. ej., rotación) del instrumento quirúrgico en el extremo distal del canal de instrumento.

**Antecedentes de la invención**

Es común que los endoscopios estén provistos de instrumentos quirúrgicos en un extremo distal para que los procedimientos quirúrgicos se puedan llevar a cabo en el interior del cuerpo de una manera mínimamente invasiva. En tales procedimientos, es importante que el operador del endoscopio, por ejemplo, un cirujano o asistente, tenga control sobre la herramienta en el extremo distal.

Sin embargo, esto puede suponer un desafío técnico, ya que la herramienta ha de controlarse a través de un cable que pasa por un canal estrecho de instrumento, por lo que puede ser difícil tener un control total sobre el instrumento quirúrgico. En particular, la rotación del instrumento supone un desafío debido a la fricción entre el cable de instrumento y las paredes del canal de instrumento. Cuando el operador gira el cable de instrumento en el extremo proximal del canal de instrumento, esta fricción hace que el instrumento gire con un movimiento desigual y discontinuo. Este efecto se amplifica cuando el endoscopio se flexiona para rodear las esquinas, lo que puede ser necesario para llegar a un sitio de cirugía en el interior del cuerpo.

El movimiento desigual y discontinuo deja al operador sin un control total sobre el instrumento quirúrgico y, en particular, hace que un pequeño movimiento del instrumento sea impredecible. Como resultado, puede ser difícil usar instrumentos quirúrgicos que no tengan simetría rotacional en un entorno de dispositivo de alcance, puesto que es difícil controlar con precisión la orientación del instrumento independientemente del dispositivo de alcance quirúrgico. De hecho, en los procedimientos convencionales, la orientación del instrumento puede controlarse girando todo el cable de instrumento del dispositivo de alcance, lo que puede ser difícil de manejar.

El documento JP-11326783 desvela un endoscopio de zoom duro capaz de realizar una operación de zoom satisfactoria sin dañar un haz de fibra óptica para iluminación.

El documento EP-A-2 446 834 describe un conjunto de adaptador para interconectar selectivamente un efector de extremo quirúrgico que incluye al menos un miembro accionado trasladable axialmente y un dispositivo accionador energizado que incluye al menos un árbol motor giratorio.

El documento WO-A-2007/000754 desvela un equipo quirúrgico que tiene una porción proximal y una porción distal al menos reversible o temporalmente interconectadas a lo largo de un eje longitudinal principal, siendo dicha porción proximal insertable en una cavidad corporal, y teniendo al menos un efector maniobrable; siendo dicho efector adaptado para ser maniobrado linealmente a lo largo de dicho eje o para ser maniobrado rotacionalmente alrededor de dicho eje.

**Sumario de la invención**

En su forma más general, la presente invención propone un mecanismo de transferencia de movimiento en el que una fuerza de entrada proximal rotacional se transforma en una fuerza longitudinal que se transporta a lo largo del canal de instrumento, en el que se transforma nuevamente en un movimiento operativo de un instrumento distal. El movimiento operativo es preferentemente un movimiento rotacional del instrumento distal, pero puede ser cualquier movimiento que cambie la orientación o configuración del instrumento distal. Por ejemplo, el movimiento operativo puede ser abrir las mandíbulas de un instrumento de fórceps, o retraer una asa quirúrgica o similar.

Al transmitir una fuerza longitudinal (es decir, lineal) a lo largo del canal de instrumento en lugar de una fuerza de torsión (par), los problemas de deslizamiento y operación discontinua (p. ej. rotación) del instrumento distal debido a la fricción entre el instrumento y el canal de instrumento endoscópico puede reducirse o eliminarse.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un mecanismo de rotación de instrumento para un dispositivo de alcance quirúrgico, comprendiendo el mecanismo de rotación de instrumento: una carcasa montable en un extremo proximal de un canal de instrumento de un dispositivo de alcance quirúrgico; un accionador proximal montado para girar en relación con la carcasa; un elemento de transferencia de fuerza alargado configurado para montarse de manera deslizante dentro y para extenderse a lo largo del canal de instrumento de un dispositivo de

alcance quirúrgico; un acoplador proximal acoplado operativamente al accionador proximal y el elemento de transferencia de fuerza alargado para transformar el movimiento rotacional del accionador proximal en relación con la carcasa en movimiento lineal del elemento de transferencia de fuerza alargado en relación con el canal de instrumento; un efector de extremo distal que se puede fijar a una porción distal de un instrumento quirúrgico  
 5 montado en el canal de instrumento; y un acoplador distal acoplado operativamente al efector de extremo distal y el elemento de transferencia de fuerza alargado para transformar un movimiento lineal del elemento de transferencia de fuerza alargado en relación con el canal de instrumento en un movimiento operativo para el instrumento quirúrgico. Preferentemente, el movimiento operativo comprende el movimiento rotacional del efector de extremo distal en relación con el canal de instrumento. Al convertir un movimiento longitudinal (es decir, movimiento axial) del  
 10 elemento de transferencia de fuerza alargado (que a veces se denomina en el presente documento seguidor) en un movimiento rotacional en el extremo distal del canal de instrumento en lugar de transmitir un movimiento rotacional a lo largo de toda la longitud del canal de instrumento, el movimiento rotacional del instrumento puede hacerse más suave y menos desigual, lo que le da al usuario un mayor control del instrumento. Además, ya que el movimiento de entrada en un extremo proximal del canal de instrumento es rotativo, el dispositivo puede ser intuitivo y fácil de usar.

15 El acoplador proximal puede estar montado de forma deslizante en la carcasa. La carcasa puede incluir un elemento de restricción de rotación dispuesto para evitar que el elemento de transferencia de fuerza alargado gire en relación con la carcasa, p. ej., acoplado al acoplador proximal de una manera que evita que gire en relación con la carcasa. Por ejemplo, el elemento de restricción de rotación puede definir una pista de deslizamiento lineal para el acoplador  
 20 proximal, en la que la pista de deslizamiento se fija en relación con la carcasa. La transferencia de fuerza alargada puede estar igualmente restringida. Por ejemplo, puede tener una característica de acoplamiento proximal que está acoplada a la pista de deslizamiento. El elemento de restricción de rotación puede estar formado por un miembro de guía que está montado en la carcasa. El miembro de guía puede configurarse para situarse en el interior de una cavidad interior formada por el accionador proximal. Por ejemplo, el accionador proximal puede ser un tubo montado  
 25 en la carcasa, y el miembro de guía puede estar montado en el tubo y fijado a la carcasa de una manera no giratoria en su extremo proximal.

El acoplador proximal y el accionador proximal pueden estar conectados operativamente a través de un acoplamiento de tipo rosca sin bloqueo. En este contexto, sin bloqueo significa que el ángulo o paso de la rosca es  
 30 tal que un componente de una fuerza axial aplicada a lo largo de la rosca puede superar una fuerza de fricción opuesta para causar un movimiento rotacional relativo. En un ejemplo, la expresión acoplamiento de tipo de rosca puede significar una trayectoria helicoidal formada en un componente que es acoplada por el otro componente de una manera que significa que el movimiento relativo entre los dos componentes está obligado a producirse de manera helicoidal. Ambos componentes pueden tener formaciones helicoidales cooperantes. Alternativamente, un  
 35 componente puede tener una formación helicoidal y el otro puede tener una característica de acoplamiento que rastrea la formación helicoidal.

En un ejemplo, el accionador proximal puede comprender una formación helicoidal y el acoplador proximal comprende un elemento de acoplamiento montado sobre y móvil a lo largo de la formación helicoidal. La formación  
 40 helicoidal puede comprender una pista rebajada y el elemento de acoplamiento puede ser un pasador que se sitúa en la pista rebajada. En otro ejemplo, la formación helicoidal puede ser una pista elevada y el elemento de acoplamiento puede ser una pista de rodamiento montada en la pista. En otro ejemplo, la formación helicoidal puede estar en el acoplador proximal y el elemento de acoplamiento puede estar en el accionador proximal.

45 Se puede adoptar una configuración similar en el extremo distal, es decir, el acoplador distal y el efector de extremo distal se pueden conectar operativamente a través de un acoplamiento de tipo rosca sin bloqueo, p. ej., del tipo descrito anteriormente.

En un ejemplo, el efector de extremo distal comprende una formación helicoidal y el acoplador distal comprende un  
 50 elemento de acoplamiento montado en y móvil a lo largo de la formación helicoidal. La formación helicoidal puede ser un manguito helicoidal montado alrededor de la porción distal del instrumento quirúrgico, y el elemento de acoplamiento puede comprender un anillo que tiene una porción helicoidal que coopera con el manguito helicoidal.

El mecanismo puede configurarse de modo que exista una correspondencia uno a uno entre el movimiento  
 55 rotacional del accionador proximal y el movimiento rotacional del instrumento alrededor de su eje longitudinal. Los acoplamientos en el extremo proximal y distal pueden estar engranados para tener en cuenta la menor deformación del material (es decir, estiramiento o compresión) en el elemento de transferencia de fuerza alargado. Este engranaje puede manifestarse en sí como una diferencia de paso entre una primera formación helicoidal en el extremo proximal y un paso de una segunda formación helicoidal en el extremo distal. Por ejemplo, el paso de la  
 60 primera formación helicoidal puede ser superior, p. ej., igual o superior a 1,5 veces superior, al paso de la segunda formación helicoidal.

Un paso más largo en una rosca helicoidal significa que se necesita menos par para convertir un movimiento  
 65 rotacional en axial (p. ej., en el extremo proximal del canal de instrumento), o, en el extremo distal del canal de instrumento, un paso más largo significa que se requiere menos par producido por un movimiento axial del elemento de transferencia de fuerza alargado.

Además, un paso más largo significa que el elemento de transferencia de fuerza alargado debe moverse una distancia mayor para rotar el instrumento a través de un ángulo dado.

5 Sin embargo, una ventaja de un paso largo es que reduce el efecto que cualquier estiramiento o compresión en el elemento de transferencia de fuerza alargado tiene sobre la cantidad requerida de entrada de rotación por parte del usuario y/o en la rotación de salida del instrumento.

10 Al engranar los acoplamientos en los extremos proximal y distal como se ha comentado anteriormente, se puede lograr un equilibrio entre estos problemas. Cuando se usan acoplamientos en forma de rosca (p. ej., formaciones helicoidales), los pasos de las roscas pueden seleccionarse de modo que no se bloqueen en los extremos proximal y distal, y que el paso en el extremo proximal sea superior al paso en el extremo distal.

15 En un ejemplo, el efector de extremo distal es un manguito helicoidal y el miembro de acoplamiento distal es un anillo que tiene una sección de corte helicoidal configurada para acoplarse al manguito helicoidal distal. El anillo puede ser un elemento rígido, p. ej., corte con láser de un material adecuado (p. ej., un tubo de acero inoxidable o similar). El anillo se puede fijar al elemento de transferencia de fuerza alargado por cualquier medio adecuado, p. ej., ajuste con presión, adhesivo o similar. El anillo puede comprender varios salientes dirigidos hacia el interior para facilitar un agarre entre el anillo y el elemento de transferencia de fuerza alargado. Esto puede asegurar que el movimiento axial del elemento de transferencia de fuerza alargado se convierta eficientemente en un movimiento rotacional del instrumento al evitar que el anillo se deslice a lo largo del elemento de transferencia de fuerza alargado o gire alrededor de su eje longitudinal.

25 En una realización alternativa, el efector de extremo distal puede ser un manguito que tiene un pasador que sobresale de una superficie externa, y el miembro de acoplamiento distal puede ser un tubo que tiene una hélice rebajada en una superficie interna.

30 El mecanismo de rotación puede comprender un cable de instrumento que se extiende a través del canal de instrumento para su conexión al instrumento quirúrgico, en el que el accionador proximal está fijado a una porción proximal del cable de instrumento. Todos los componentes del mecanismo de rotación pueden comprender un paso longitudinal a través del mismo para transportar el cable de instrumento. El elemento de transferencia de fuerza alargado puede comprender un elemento tubular que tiene un paso longitudinal o lumen para transportar el cable de instrumento que discurre a lo largo del interior del elemento de transferencia de fuerza alargado.

35 El cable de instrumento puede tener un revestimiento de lubricación para reducir la fricción entre el cable de instrumento y las paredes del canal de instrumento. En una realización, el cable de instrumento puede ser una línea de transmisión coaxial, y el instrumento puede ser un instrumento electroquirúrgico configurado para suministrar energía de radiofrecuencia y/o frecuencia de microondas. La línea de transmisión coaxial puede estar encerrada en un manguito adecuado para su inserción a través del canal de instrumento. La línea de transmisión coaxial puede extenderse entre un extremo proximal, p. ej., que tiene un conector de microondas para conectarse a un generador de señal de radiofrecuencia y/o microondas adecuado, y un extremo distal en el que se encuentra el instrumento. La longitud de la línea de transmisión coaxial puede ser adecuada para procedimientos endoscópicos, por ejemplo, 2000 mm o más.

45 Al proporcionar una línea de transmisión coaxial como cable de instrumento, y un instrumento electroquirúrgico configurado para suministrar energía de radiofrecuencia y/o frecuencia de microondas, el instrumento puede usarse para cortar tejido y/o hemostasia (es decir, promover la coagulación de la sangre).

50 El cable de instrumento puede usarse para ayudar a la rotación del instrumento puesto que gira con el accionador proximal. El efector de extremo distal puede estar así fijado a una porción distal del cable de instrumento. Por ejemplo, el efector de extremo distal puede comprender un manguito helicoidal dispuesto para encajarse sobre el cable de instrumento. El manguito helicoidal puede tener una pinza de extremo en cada extremo del manguito para sujetar el cable de instrumento de manera que el movimiento axial del miembro de acoplamiento distal resulte en la rotación del cable de instrumento. En esta configuración, el cable de instrumento puede girarse de este modo tanto en el extremo proximal como en el extremo distal del canal de instrumento. Esto asegura que el par se distribuya a lo largo del cable de instrumento.

60 Como se ha mencionado anteriormente, la conversión del movimiento axial del elemento de transferencia de fuerza alargado en movimiento rotacional puede no ser 100 % eficaz. Esto también puede surgir ya que el cable de instrumento no está anclado en el extremo distal del canal de instrumento. El movimiento "perdido" en este escenario puede ser más notable cuando "empuja" el elemento de transferencia de fuerza alargado (es decir, lo desliza en una dirección distal).

65 Para reducir o eliminar este movimiento perdido, el cable de instrumento puede retorcerse previamente entre las porciones proximal y distal para facilitar la rotación en una dirección predeterminada. En otras palabras, el cable de instrumento puede estar dispuesto para empujar naturalmente a la porción distal para girar en cierto sentido en

relación con el accionador proximal. Este sentido corresponde preferentemente a la rotación causada al mover el elemento de transferencia de fuerza alargado en una dirección distal.

5 Al pretensar el cable de instrumento como se ha descrito anteriormente, la conversión del movimiento axial a rotacional en el extremo distal del canal de instrumento puede hacerse más eficaz. El pretensado también puede ayudar a lograr una correspondencia uno a uno entre el movimiento rotacional en el extremo proximal del canal de instrumento y el movimiento rotacional del instrumento alrededor de su eje longitudinal.

10 El elemento de transferencia de fuerza alargado puede comprender una porción proximal y una porción distal, en el que el mecanismo de rotación del instrumento comprende además: un miembro giratorio intermedio ubicado entre la porción proximal y la porción distal del elemento de transferencia de fuerza alargado, un acoplador intermedio proximal acoplado operativamente al miembro giratorio intermedio y la porción proximal del elemento de transferencia de fuerza alargado para transformar el movimiento lineal de la porción proximal del elemento de transferencia de fuerza alargado en relación con el canal de instrumento en el movimiento rotacional del miembro giratorio intermedio en relación con el canal de instrumento, y un acoplador intermedio distal acoplado operativamente al miembro giratorio intermedio y la porción distal del elemento de transferencia de fuerza alargado para transformar el movimiento rotacional del miembro giratorio intermedio con relación al canal de instrumento en el movimiento lineal de la porción distal del elemento de transferencia de fuerza alargado en relación con el canal de instrumento. De este modo, hay una conversión lineal-rotación-lineal en una ubicación intermedia en el elemento de transferencia de fuerza alargado. Puede haber una pluralidad de tales conversiones a lo largo del elemento de transferencia de fuerza alargado. De este modo, puede facilitar la distribución del par a lo largo de la longitud del cable de instrumento.

25 La distribución del par a lo largo del cable de instrumento ayuda a asegurar una rotación suave del instrumento y reduce la rotación desigual o discontinua debido a la fricción del cable de instrumento con la superficie interna del canal de instrumento.

30 El miembro giratorio intermedio puede comprender un manguito helicoidal, y el acoplador intermedio proximal y el acoplador intermedio distal pueden comprender cada uno un anillo que tiene una sección de corte helicoidal configurada para cooperar con el manguito helicoidal. El manguito helicoidal intermedio puede encajarse sobre el cable de instrumento y puede tener una pinza de extremo en cada extremo del manguito para sujetar el cable de instrumento de manera que el movimiento axial del acoplador intermedio proximal resulte en la rotación del cable de instrumento.

35 Alternativamente, el miembro giratorio intermedio puede ser un manguito que tiene un pasador que sobresale de una superficie externa, y cada acoplador intermedio puede ser un tubo que tiene una hélice rebajada en una superficie interna. En esta realización, el manguito intermedio puede encajarse sobre el cable de instrumento y puede comprender una pinza de extremo en cada extremo del manguito intermedio para sujetar el cable de instrumento de manera que el movimiento axial del acoplador intermedio proximal resulte en la rotación del cable de instrumento.

40 La carcasa puede ser parte de un mango para operar el dispositivo de alcance quirúrgico.

45 El canal de instrumento puede estar dispuesto para transportar fluido hacia y/o desde el instrumento. Por ejemplo, el dispositivo de alcance quirúrgico puede estar dispuesto para suministrar o eliminar fluido de un sitio de tratamiento. El elemento de transferencia de fuerza alargado puede comprender una pluralidad de orificios pasantes para permitir o facilitar el paso de fluido a lo largo del canal de instrumento. El elemento de transferencia de fuerza alargado ocupa espacio en el canal de instrumento y, por lo tanto, puede restringir el volumen disponible para el fluido. Hacer que el elemento de transferencia de fuerza alargado sea poroso, p. ej., proporcionando una pluralidad de orificios pasantes, facilita el paso del fluido. Los orificios pueden ser dimensionados y posicionados de manera que no afecte a la rigidez estructural (especialmente en el sentido longitudinal) del elemento de transferencia de fuerza alargado. Los orificios pueden formarse solo en una porción distal del elemento de transferencia de fuerza alargado, p. ej., en una región en la que el miembro de acoplamiento distal y el efector de extremo distal también ocupan espacio en el canal de instrumento.

55 En algunas realizaciones, el instrumento puede comprender una aguja. Por ejemplo, se puede proporcionar la aguja para inyectar solución salina u otro líquido en el extremo distal del canal de fluido. En ciertas realizaciones, el mango comprende un empuje de aguja configurado para extender la aguja desde un rebaje en el instrumento. De esta forma, la aguja puede ocultarse dentro del instrumento hasta que el usuario lo requiera. Preferentemente, el canal de instrumento comprende un canal de solución salina para permitir que la solución salina sea bombeada desde el extremo proximal al extremo distal del canal de instrumento, por ejemplo, sea bombeada a través de la aguja.

60 El elemento de transferencia de fuerza alargado puede ser cualquiera de: un catéter de plástico extruido, un tubo cortado con láser, un tubo formado por trenzado encapsulado. Por ejemplo, el elemento de transferencia de fuerza alargado puede fabricarse a partir de PEEK, poliimida o acero inoxidable.

65 El elemento de transferencia de fuerza alargado puede ser estable al par, de modo que sea resistente a la torsión.

Esto asegura que el movimiento rotacional en el extremo proximal del canal de instrumento se convierta eficazmente en un movimiento axial del elemento de transferencia de fuerza alargado, y que el movimiento axial del elemento de transferencia de fuerza alargado se convierta de nuevo eficazmente en un movimiento rotacional en el extremo distal del canal de instrumento.

5

**Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones de la invención se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10

La FIG. 1 muestra una ilustración esquemática de un mecanismo de rotación que es una realización de la presente invención;

La FIG. 2 muestra una vista despiezada de una envoltura adecuada para su uso con el mecanismo de rotación mostrado en la FIG. 1;

15

Las FIG. 3A y 3B muestran una vista lateral y una vista de extremo de un accionador y un miembro giratorio adecuado para su uso en el mecanismo de rotación mostrado en la FIG. 1;

Las FIG. 4A, 4B y 4C muestran una vista en perspectiva, una vista lateral y una vista de extremo de una guía adecuada para su uso en el mecanismo de rotación mostrado en la FIG. 1;

20

Las FIG. 5A, 5B y 5C muestran una vista en perspectiva, una vista lateral y una vista de extremo, respectivamente, del miembro de acoplamiento mostrado en la FIG. 1;

La FIG. 6 muestra una vista en perspectiva del miembro giratorio distal mostrado en la FIG. 1;

Las FIG. 7A y 7B muestran una vista de extremo y una vista ampliada, respectivamente, del miembro de acoplamiento distal mostrado en la FIG. 1;

25

La FIG. 8 muestra una vista en sección de un mango de un endoscopio de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención; y

La FIG. 9 muestra una vista en sección del extremo distal de un endoscopio en una realización alternativa de la presente invención.

30

**Descripción detallada; otras opciones y preferencias**

Cuando las características de las realizaciones descritas a continuación son equivalentes, se usan los mismos números de referencia y no se repite la descripción detallada de los mismos.

35

Una ilustración esquemática de un mecanismo de rotación 100 que es una realización de la presente invención se muestra en la FIG. 1. El mecanismo de rotación está destinado a usarse con un dispositivo de alcance quirúrgico, tal como un endoscopio. Tales dispositivos comprenden normalmente un cuerpo principal que tiene un cordón de instrumento flexible alargado que se extiende desde el mismo. El cordón de instrumento se puede insertar en el cuerpo humano y puede orientarse, p. ej., a través de controles montados en o sobre el cuerpo. El cordón de instrumento comprende una pluralidad de pasos longitudinales o lúmenes en el mismo. Uno de estos pasos puede ser un canal de instrumento para transportar un instrumento a un sitio de tratamiento. Se pueden usar otros lúmenes para la óptica y/o para administrar fluido o succión al sitio de tratamiento.

40

45

El mecanismo de rotación de la invención está destinado para su uso con un instrumento montado en el canal de instrumento del dispositivo de alcance quirúrgico. El mecanismo de rotación proporciona un medio para transferir un movimiento de entrada rotacional administrado por un operador en el extremo proximal (p. ej., en el cuerpo del dispositivo de alcance quirúrgico) en un movimiento de salida rotacional del instrumento en el extremo distal del canal de instrumento. El instrumento puede ser cualquier dispositivo cuya orientación en relación con una superficie de tratamiento se controle deseablemente. Por ejemplo, el instrumento puede ser uno cualquiera de un asa, pinzas, tijeras y aplicador de energía (p. ej., que tiene una estructura plana como se desvela en el documento WO 2014/006369).

50

55

El mecanismo de rotación 100 ilustrado en la FIG. 1 comprende un cable de instrumento 102 que es capaz de pasar a lo largo de un canal de instrumento de un dispositivo de alcance quirúrgico, y que tiene un instrumento 124 en su extremo distal. El cable de instrumento 102 puede ser una línea de transmisión coaxial configurada para transmitir energía de radiofrecuencia (RF) y/o frecuencia de microondas a través del conjunto a un instrumento 124. Por ejemplo, el instrumento puede ser capaz de suministrar energía de radiofrecuencia para cortar tejido y/o energía de frecuencia de microondas para hemostasia (es decir, promover la coagulación de sangre). Un instrumento adecuado se desvela en el documento WO 2014/006369.

60

El mecanismo de rotación 100 comprende además, en un extremo proximal, una envoltura 104, mostrada por una línea discontinua para mayor claridad. En uso, la envoltura se posiciona fuera del cuerpo de un paciente y puede formar parte del cuerpo del dispositivo de alcance quirúrgico. La envoltura 104 aloja un accionador 106, un miembro giratorio 108 que está conectado a y operable por el accionador 106, y una guía 110. En la realización representada, el miembro giratorio 108 es un tubo que comprende un canal helicoidal que está rebajado en la superficie interna del tubo como se muestra en la FIG. 3A, por lo que se puede denominar a continuación como un tubo roscado.

65

El accionador 106 está configurado para sobresalir al menos parcialmente fuera de la envoltura 104 de modo que pueda ser manipulado por un usuario, que puede ser un cirujano o un asistente. En particular, está configurado para girar alrededor de su eje longitudinal en una dirección a las agujas del reloj o en una dirección contraria a las agujas del reloj, como se muestra con la flecha 112. La rotación del accionador 106 gira el miembro giratorio 108 en una dirección correspondiente a las agujas del reloj o en una dirección contraria a las agujas del reloj. El accionador 106 y el miembro giratorio 108 pueden ser un conjunto o pueden formarse como un componente unitario.

Un paso longitudinal para recibir el cable de instrumento 102 discurre a lo largo del eje longitudinal central del accionador 106 y el miembro giratorio 108.

Una guía 110 se posiciona dentro del miembro giratorio 108 y el accionador 106 en el canal de instrumento, y se acopla a la envoltura 104 en su extremo proximal de modo que se mantiene en una posición fija y no gira con el accionador 106 y el miembro giratorio 108. Un miembro de acoplamiento 114 está dispuesto en la guía 110 de manera que el miembro de acoplamiento 114 se puede deslizar sobre la guía 110 en una dirección axial. El miembro de acoplamiento 114 está dispuesto en y limitado por la guía 110 de modo que no puede girar con el accionador 106 y el miembro giratorio 108.

El miembro de acoplamiento 114 comprende un pasador que está configurado para acoplarse al canal helicoidal rebajado en la superficie interna del miembro giratorio 108. Cuando el miembro giratorio 108 gira debido a la manipulación del accionador 106 por un usuario, el miembro de acoplamiento 114 se acopla por el canal helicoidal rebajado en la superficie interna del miembro giratorio 108 y se mueve axialmente a lo largo de la guía 110, que proporciona una pista lineal a lo largo de la cual el miembro de acoplamiento 114 se mueve sin rotación. Se elige un paso del canal helicoidal para garantizar que la fuerza (par) requerida para mover el miembro de acoplamiento 114 no sea demasiado grande.

Un elemento de transferencia de fuerza alargado (al que se hace referencia a continuación como un seguidor 116) está conectado al miembro de acoplamiento 114 de manera que el movimiento axial del miembro de acoplamiento 114 provoca el movimiento axial del seguidor 116 en una dirección proximal o distal como se muestra por la flecha 118. En una realización, el seguidor 116 tiene 2 m de longitud. El seguidor 116 es hueco, tiene un agujero central o lumen que se extiende a lo largo de su longitud, centrado en un centro del seguidor 116. El cable de instrumento 102 pasa a través del agujero. El seguidor 116 puede ser un catéter fabricado de plástico a través de un proceso de extrusión según se requiere. El seguidor 116 es estable al par, es decir, resistente a la torsión. Esto es para asegurar que el movimiento lineal del seguidor 116 se convierta eficazmente en rotación de un miembro giratorio distal 122, como se describe a continuación. El seguidor 116 puede fabricarse a partir de PEEK (poliéter éter cetona) o poliimida.

El cable de instrumento 102 se fija preferentemente en una posición axial en relación con la envoltura 104 para ayudar al movimiento relativo del seguidor. En una realización, el cable de instrumento 102 está unido al miembro giratorio 108 de tal manera que la rotación del accionador 106 hace girar el cable de instrumento 102 alrededor de su eje longitudinal. De este modo, el cable gira en su extremo proximal para evitar la introducción de torsión no deseada a lo largo de la longitud del cable.

En el extremo distal del seguidor 116 hay un miembro de acoplamiento distal 120. El miembro de acoplamiento distal 120 es un elemento tubular como se muestra con más detalle en la FIG. 7. El miembro de acoplamiento distal 120 está unido, por ejemplo con adhesivo, a una superficie interna del seguidor 116 de modo que se mueve en una dirección axial 118 con el seguidor 116 en respuesta a la rotación del accionador 106 como se ha descrito anteriormente.

El miembro de acoplamiento distal 120 está configurado para acoplarse a una rosca helicoidal en el miembro giratorio distal 122. El miembro giratorio distal 122 puede ser un manguito helicoidal, como se muestra en la FIG. 6, que se ajusta sobre el cable de instrumento 102, p. ej., a una distancia de 100 mm del extremo distal del mismo. Esto asegura que el extremo distal del cable de instrumento 102 pueda doblarse libremente. El miembro de acoplamiento distal 120 coopera con la rosca helicoidal del miembro giratorio distal 122 de tal manera que el movimiento axial del seguidor 116 se convierte en un movimiento giratorio del miembro giratorio distal 122 y el cable de instrumento 102 alrededor de su eje longitudinal. La rotación del cable de instrumento 102 gira el instrumento quirúrgico 124 en la dirección que muestra la flecha 126.

Por lo tanto, un usuario, tal como un cirujano o un asistente, puede controlar la rotación de un instrumento quirúrgico 124 en el extremo distal de un endoscopio 100 mediante la rotación del accionador 106 contenido dentro de una envoltura 104 en el extremo proximal del endoscopio. La rotación del accionador 106 se convierte en un movimiento axial del seguidor 116 por el miembro giratorio 116 y el miembro de acoplamiento 114. En el extremo distal del endoscopio 100, el movimiento axial del seguidor 116 se convierte nuevamente en un movimiento rotacional por el miembro de acoplamiento distal 120 y el miembro giratorio distal 122, girando así el instrumento 124 alrededor de su eje longitudinal.

La FIG. 2 muestra una vista despiezada de la envoltura 104. La envoltura 104 aloja el accionador 106, el miembro

giratorio 108, la guía 110 y el miembro de acoplamiento 114, como se muestra esquemáticamente en la FIG. 1. Aunque no se muestra, la envoltura 104 puede formar parte de un mango de un endoscopio.

5 La envoltura 104 está formada por dos mitades para facilitar el montaje. Cada mitad se extiende desde un primer extremo hasta un segundo extremo y tiene una ventana 200 hacia el primer extremo de modo que el accionador 106 puede sobresalir al menos parcialmente fuera de la envoltura 104 para que pueda ser manipulado por un usuario. Las caras de extremo primera y segunda tienen aberturas 202 y 204, respectivamente, que permiten que el cable de instrumento 102 pase a través de la envoltura 104.

10 Cada mitad de la envoltura 104 tiene una sección interior ahuecada 206 que se extiende desde la ventana 200 hacia el segundo extremo, de modo que cuando las dos mitades de la envoltura se juntan, la sección interior 206 sostiene el miembro giratorio 108. En la realización representada, el miembro giratorio 108 es un tubo que comprende un canal helicoidal rebajado en la superficie interna del tubo. El miembro giratorio 108 es sostenido por la envoltura 104 de tal manera que puede girar alrededor de su eje longitudinal en respuesta a la rotación del accionador 106 por un usuario, pero el ajuste entre la envoltura 104 y el miembro giratorio 108 debe estar cerca de manera que se minimice el movimiento axial o lateral del miembro giratorio 108. La abertura 204 está configurada para recibir una porción del miembro giratorio 108 para minimizar el movimiento relativo no deseado entre las partes.

20 El primer extremo de la envoltura 104 comprende además una brida 210 que está configurada para recibir una porción del accionador 106 y/o miembro giratorio 108, y está conformada para recibir una sección de guía 110 como se describe a continuación. El accionador 106 y el miembro giratorio 108 están así montados de forma giratoria en el interior de la carcasa 104. Una porción de la guía 110 se posiciona entre una superficie interior de la envoltura 104 próxima al primer extremo de modo que cuando las dos mitades de la envoltura 104 se unen, la envoltura 104 y el accionador 106 sujetan la guía 110 en su lugar de modo que la guía 110 está fija y no gira cuando el accionador 106 es manipulado por un usuario. El movimiento axial de la guía 110 también se evita para garantizar el máximo movimiento relativo entre el miembro de acoplamiento 114 y la guía 110.

30 Una mitad de la envoltura 104 comprende varias lengüetas periféricas 208 que están configuradas para acoplarse a las ranuras correspondientes (no mostradas) en la mitad opuesta de la envoltura 104 de modo que cuando las dos mitades se juntan, hay un ajuste con presión entre las lengüetas. 208 y las ranuras que unen las dos mitades para estabilizar el conjunto y evitar el movimiento lateral relativo entre las dos mitades.

35 Las FIG. 3A y 3B muestran una vista lateral (FIG. 3A) y una vista de extremo (FIG. 3B) del accionador 106 y el miembro giratorio 108, que están alojados en el interior de la envoltura 104 en uso.

40 El accionador 106 y el miembro giratorio 108 pueden formarse como una pieza unitaria o el accionador 106 y el miembro giratorio 108 pueden fabricarse por separado y ensamblarse para formar un solo componente. Por ejemplo, el miembro giratorio 108 puede fabricarse como una sola pieza con un perfil externo escalonado y el accionador 106 puede fabricarse como un anillo que se desliza sobre el extremo del miembro giratorio 108, con el escalón en el perfil externo del miembro giratorio 108 sosteniendo el accionador 106 en posición. Se pueden usar construcciones alternativas de acuerdo con la presente invención.

45 El miembro giratorio 108 forma una cavidad interior 302 que está abierta en ambos extremos para recibir la guía 110 y formar un paso para el cable de instrumento 102. El cable de instrumento pasa a través de una abertura 310 en el primer extremo y la abertura 312 en un segundo extremo del miembro giratorio 108. La abertura 312 tiene un diámetro igual o inferior al diámetro externo del cable de instrumento 102 de modo que cuando se gira el miembro giratorio 108, el cable de instrumento 102 se gira en su extremo proximal, así como también se gira en su extremo distal por el miembro giratorio distal 122. Esta disposición extiende el par a lo largo de la longitud del cable de instrumento 102, lo que proporciona un mayor control sobre la rotación del instrumento 124 en el extremo distal del endoscopio 100.

50 En la realización representada, el miembro giratorio 108 es un tubo que comprende un canal helicoidal 300 rebajado en la pared de la cavidad interior 302. La rosca interna 300 está configurada para acoplarse al miembro de acoplamiento 114. El paso del canal helicoidal no se bloquea, de modo que la rotación del miembro giratorio 108 se transforma en un movimiento lineal del miembro de acoplamiento 114 en la guía. En otras realizaciones, el miembro giratorio 108 puede tener una pista helicoidal que sobresale hacia el interior que se acopla a un rebaje cooperante en el miembro de acoplamiento.

60 El conjunto de accionador 106 y miembro giratorio 108 comprende porciones de ajuste 304 y 308 que están configuradas para acoplarse a porciones de recepción en la envoltura 104, tal como la brida 210 y la abertura 204. Estas porciones aseguran un buen ajuste entre el conjunto de accionador 106 y miembro giratorio 108 y la envoltura 104, de modo que el conjunto de accionador 106 y miembro giratorio 108 pueden girar libremente alrededor de su eje longitudinal dentro de la envoltura 104, pero otro movimiento, como el movimiento axial o lateral, está restringido. En la realización representada, las porciones de ajuste 304 y 308 se muestran como secciones cilíndricas que tienen un diámetro reducido, pero pueden considerarse otros métodos para montar el conjunto de accionador 106 y miembro giratorio 108.



5 El accionador 106 comprende varias ranuras y/o resaltes 306 en su superficie externa, como se muestra en la FIG. 3B. Estos resaltes 306 están configurados para sobresalir a través de las ventanas 200 en la envoltura 104 para permitir que un usuario, tal como un cirujano o asistente, gire el accionador 106. Los resaltes 306 proporcionan agarre y pueden acoplarse, por ejemplo, al pulgar o al dedo de un usuario cuando sostiene el endoscopio 100.

10 Las FIG. 4A, 4B y 4C muestran una vista en perspectiva (FIG. 4A), una vista lateral (FIG. 4B) y una vista de extremo (FIG. 4C) de la guía 110. La guía 110 se sitúa en el interior del miembro giratorio 108 y proporciona una pista para que el miembro de acoplamiento 114 se mueva a lo largo cuando se acopla a la rosca helicoidal 300.

15 La guía 110 comprende una pista 400 que se extiende desde un primer extremo hasta un segundo extremo de la guía 110. La pista 400 tiene una ranura central a lo largo de su longitud que está configurada para recibir un saliente en el miembro de acoplamiento 114 y así restringir el movimiento del miembro de acoplamiento 114 a una dirección axial entre los extremos primero y segundo de guía 110. La pista 400 debe ser más estrecha que el diámetro de la cavidad interior 302 del miembro giratorio 108 para que la guía 110 pueda situarse en el interior de la cavidad interior 302, sostenida por las paredes de la cavidad para evitar el movimiento lateral, de tal manera que la rosca helicoidal 300 pueda acoplarse al miembro de acoplamiento 114.

20 El primer extremo de la guía 110 está conformado para adaptarse a una brida 210 de la envoltura 104. Por ejemplo, en la FIG. 4A, el primer extremo tiene una forma cuadrada 402 de tal manera que cuando está ajustado con la brida 210, el ajuste entre la forma cuadrada 402 y la brida 210 evita la rotación de la guía 110 alrededor de su eje longitudinal. La guía 110 es resistente a la torsión, de modo que la pista 400 no se deforma por el miembro de acoplamiento 114 debido a la rotación del miembro giratorio 108; esto ayuda a asegurar que el seguidor 114 se mueva solo en una dirección axial.

25 La guía 110 también está provista de un reborde 404 en su primer extremo que está configurado para encajarse entre el accionador 106 y una superficie interna de la envoltura 104 próxima al primer extremo de la envoltura 104, de modo que cuando las dos mitades de la envoltura 104 se juntan, la envoltura y el accionador 106 sujetan el reborde 404, manteniendo la guía 110 en su lugar.

30 El primer extremo de la guía 110 comprende además un orificio 406 para que pase el cable de instrumento 102.

35 Las FIG. 5A, 5B y 5C muestran una vista en perspectiva (FIG. 5A), una vista lateral (FIG. 5B) y una vista de extremo (FIG. 5C) del miembro de acoplamiento 114. El miembro de acoplamiento 114 está posicionado en la guía 110 en la cavidad interior 302 del miembro giratorio 108, y está configurado para acoplarse a la rosca helicoidal 300 de modo que se mueve en una dirección axial a lo largo de la guía 110 mediante la rotación de la rosca helicoidal 300.

40 El borde superior del miembro de acoplamiento 114 comprende un pasador 500 que está configurado para encajarse en la rosca helicoidal rebajada 300. En la realización ilustrada, el pasador 500 es un cilindro que sobresale de la superficie superior del miembro de acoplamiento 114; esta forma garantiza un buen ajuste con la rosca helicoidal rebajada 300 en todo momento, y tiene baja fricción para garantizar un movimiento de seguimiento suave con la rosca helicoidal 300. Aparte del pasador 500, el borde superior del miembro de acoplamiento 114 tiene una superficie curvada 504 que coincide con la superficie de la cavidad interior 302. Cuando el pasador 500 se acopla a la rosca helicoidal 300, la superficie curvada 504 se apoya en la superficie de la cavidad interior 302. Esta disposición ayuda a garantizar que el pasador 500 esté ubicado dentro de la rosca helicoidal rebajada 300 en todo momento durante el uso.

50 El borde inferior del miembro de acoplamiento 114 presenta una superficie plana a la pista 400 de la guía 100. El borde inferior también comprende un saliente 502 que está configurado para encajarse en la ranura de la pista 400 de modo que el movimiento del seguidor en la guía 110 está restringido a una dirección axial. Un ajuste estrecho entre las superficies de la cavidad interior 302 y la guía 110, y las superficies del miembro de acoplamiento 114 ayuda a garantizar un movimiento axial suave del miembro de acoplamiento 114 a lo largo de la guía 108 cuando un usuario gira el miembro giratorio 108, y también reduce el movimiento rotacional o lateral.

55 El miembro de acoplamiento 114 comprende además un paso longitudinal 506 desde un primer lado a un segundo lado del miembro de acoplamiento 114 para que pase el cable de instrumento 102.

60 La FIG. 6 muestra una vista en perspectiva del miembro giratorio distal 122. El miembro giratorio distal 122 es un manguito cortado con láser que comprende una tira helicoidal cortada en un ángulo de 80° de ancho desde el centro de la hélice. El miembro giratorio 122 se ajusta sobre el cable de instrumento 102 y se fija al cable mediante grapas finales 600 que sujetan el cable de instrumento 102. En la realización ilustrada, las grapas 600 tienen 3 mm de largo con un diámetro interior de 2,54 mm, un diámetro exterior de 3,048 mm y un espesor de pared de 0,254 mm.

65 El miembro giratorio distal 122 comprende una tira helicoidal con tres rotaciones completas y una longitud total (incluyendo las grapas de extremo 600) de 118,5 mm. Cada rotación tiene una dirección a las agujas del reloj desde un primer extremo a un segundo extremo (de izquierda a derecha como se ve en la FIG. 6) con un paso de 37,5 mm.

Las FIG. 7A y 7B muestran una vista de extremo (FIG. 7A) y una vista ampliada (FIG. 7B) del miembro de acoplamiento distal 120. El miembro de acoplamiento distal 120 está unido, por ejemplo con adhesivo, a la superficie interna del seguidor 116.

5 El miembro de acoplamiento distal 120 está configurado para acoplarse al miembro giratorio distal 122. A este respecto, el miembro de acoplamiento distal 120 adopta la forma de un tubo o elemento de anillo que tiene una sección de corte helicoidal 700, que se corta en un ángulo de 85° de ancho desde el centro del tubo con una longitud de paso de 37,5 mm, la hélice discurre en la dirección de las agujas del reloj para que coincida con la hélice del miembro giratorio distal 122. En la realización ilustrada, el miembro de acoplamiento distal 120 tiene una longitud de 8 mm, un diámetro externo de 3,2 mm, un diámetro interno de 2,696 mm y un espesor de pared de 0,254 mm. Estas medidas aseguran que el miembro de acoplamiento distal 120 pueda deslizarse libremente a lo largo del cable de instrumento 102, con una fricción mínima entre el miembro de acoplamiento distal 120 y el cable de instrumento 102, en respuesta al movimiento axial del seguidor 116, y acoplarse al miembro giratorio distal 122 de manera que gire el cable de instrumento 102. Estas medidas variarán dependiendo de las dimensiones del cable de instrumento 102 y el miembro giratorio distal 122. Por ejemplo, el paso del recorte 700 debe coincidir con el paso de la tira helicoidal del miembro giratorio distal 122, y se debe elegir el espesor de la pared del seguidor distal 120 de acuerdo con el diámetro del cable de instrumento 102.

20 La porción de superficie 702 del miembro de acoplamiento distal 120 puede tener adhesivo aplicado con el fin de unir el miembro de acoplamiento distal 120 a la superficie interior del seguidor 116.

La sección de corte 700 tiene bordes redondeados 704, cada esquina tiene una curva de radio de 0,8 mm. Esto ayuda a garantizar un movimiento suave del miembro de acoplamiento distal 120 a lo largo del miembro giratorio distal 122, reduciendo la fricción entre las partes.

La FIG. 8 muestra una vista en sección de un mango 800 de un endoscopio de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención. Las partes equivalentes a las descritas anteriormente han recibido números de referencia similares para facilitar su identificación.

30 El mango 800 está formado por una primera sección 802 y una segunda sección 804. La primera sección comprende una envoltura externa que aloja un miembro giratorio 108, un miembro de acoplamiento 114 y una guía 110, en la que el miembro de acoplamiento 114 y la guía 110 están dispuestos dentro del miembro giratorio 108. El mecanismo de rotación se acciona al provocar una rotación relativa entre la primera sección 802 y la segunda sección 804. El miembro giratorio 108 puede estar conectado a la segunda sección 804 por un conector 806, mientras que la guía 110 se puede fijar con relación a la primera sección 802. El conector 806 transmite la rotación relativa de la segunda sección 804 al miembro giratorio 108, y comprende una brida para crear un sellado entre la primera sección 802 y la segunda sección 804 del mango 800 que no se rompe por la rotación relativa de las dos secciones. La rotación del miembro giratorio 108 da como resultado la rotación de un instrumento quirúrgico 124 en el extremo distal del endoscopio (no mostrado) como se ha descrito anteriormente con respecto a las FIG. 1-7.

45 El mango 800 comprende un alivio de tensión 808 que es configurado para aliviar la tensión/esfuerzo en el seguidor 116 y el cable de instrumento 102 dentro del seguidor 116 y así evitar dañar estos componentes. El mango 800 comprende además un puerto 810 de inyección de solución salina para inyectar solución salina a través de un canal de solución salina a una aguja dispuesta en el extremo distal del endoscopio (no mostrado). La aguja es parte del instrumento quirúrgico en el extremo del endoscopio y, por lo tanto, gira con el instrumento quirúrgico 124 mediante la rotación de la segunda sección 804 del mango 800. Un empuje de aguja 812 está configurado para empujar la aguja fuera de un rebaje dentro del instrumento quirúrgico 124 cuando el empuje de aguja 812 se mueve desde una primera posición a una segunda posición deslizando el empuje de aguja 812 hacia la primera sección 802 del mango 800. Se proporciona un sellado 814 para evitar que la solución salina fluya desde el canal de instrumento al mango 800.

55 El cable de instrumento 102 puede incluir una línea de transmisión coaxial configurada para transmitir energía de radiofrecuencia y/o frecuencia de microondas a través del conjunto a un instrumento quirúrgico 124, por ejemplo, un instrumento electroquirúrgico capaz de suministrar energía de radiofrecuencia (RF) para cortar tejido y/o frecuencia de microondas para hemostasia (es decir promover la coagulación de sangre). Por lo tanto, se proporciona un conector QMA 816 en la parte posterior del mango 800 para conectar el cable de instrumento 102 a una fuente de energía de radiofrecuencia o frecuencia de microondas adecuada.

60 La FIG. 9 muestra una vista en sección del de extremo distal del mecanismo de rotación en una realización alternativa de la invención. Las partes equivalentes a las descritas anteriormente han recibido números de referencia similares para facilitar su identificación. Debido a la adición del miembro giratorio distal 122 y otros componentes en el canal de instrumento en el extremo distal del mismo, la succión de fluido a través del canal de instrumento y lejos del extremo distal puede ser más difícil.

65 Para mejorar la succión, el seguidor 116 puede tener una sección distal 900 con un diámetro aumentado. Esta

sección distal puede ubicarse alrededor del miembro giratorio distal 122 como se muestra en la FIG. 9. Para aumentar el flujo de fluido a través del canal de instrumento, la sección distal 900 está provista de una pluralidad de orificios 902 a través del seguidor 116 y dentro del canal de instrumento. Por lo tanto, el fluido puede entrar más fácilmente en el canal de instrumento para alejarse del extremo distal del endoscopio 100 por succión. El miembro de acoplamiento distal 120 puede estar unido al interior de la sección distal 902 de modo que se acople al miembro giratorio distal 122, pero se omite de la FIG. 9 para mayor claridad.

La presente invención se establece en las reivindicaciones anexas. Las realizaciones, aspectos o ejemplos de acuerdo con la presente descripción que no entran dentro del alcance de dichas reivindicaciones se proporcionan solamente para fines ilustrativos y no forman parte de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un mecanismo de rotación de instrumento para un dispositivo de alcance quirúrgico, comprendiendo el mecanismo de rotación de instrumento:
  - 5 una carcasa montable en un extremo proximal de un canal de instrumento de un dispositivo de alcance quirúrgico;
  - un accionador proximal montado para girar en relación con la carcasa;
  - 10 un elemento de transferencia de fuerza alargado configurado para montarse de manera deslizante en el interior y para extenderse a lo largo del canal de instrumento de un dispositivo de alcance quirúrgico;
  - un acoplador proximal acoplado operativamente al accionador proximal y al elemento de transferencia de fuerza alargado para transformar un movimiento rotacional del accionador proximal en relación con la carcasa en un movimiento lineal del elemento de transferencia de fuerza alargado en relación con el canal de instrumento;
  - 15 un efector de extremo distal que se puede fijar a una porción distal de un instrumento quirúrgico montado en el canal de instrumento; y
  - un acoplador distal acoplado operativamente al efector de extremo distal y al elemento de transferencia de fuerza alargado para transformar un movimiento lineal del elemento de transferencia de fuerza alargado en relación con el canal de instrumento en
  - 20 un movimiento rotacional del efector de extremo distal en relación con el canal de instrumento.
2. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el acoplador proximal está montado de forma deslizante en la carcasa.
3. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la carcasa incluye un elemento de restricción de rotación dispuesto para evitar que el elemento de transferencia de fuerza alargado gire en relación con la carcasa.
4. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el elemento de restricción de rotación está dispuesto para acoplarse al acoplador proximal para evitar que gire en relación con la carcasa.
5. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el elemento de restricción de rotación define una pista de deslizamiento lineal para el acoplador proximal.
6. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el acoplador proximal y el accionador proximal están conectados operativamente a través de un acoplamiento de tipo rosca sin bloqueo.
7. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el accionador proximal comprende una formación helicoidal y el acoplador proximal comprende un elemento de acoplamiento montado sobre, y móvil a lo largo de la formación helicoidal.
8. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la formación helicoidal es una pista rebajada y el elemento de acoplamiento es un pasador que está situado en la pista rebajada.
9. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el acoplador distal y el efector de extremo distal están conectados operativamente a través de un acoplamiento de tipo rosca sin bloqueo.
10. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el efector de extremo distal comprende una formación helicoidal y el acoplador distal comprende un elemento de acoplamiento montado sobre, y móvil a lo largo de la formación helicoidal.
11. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la formación helicoidal es un manguito helicoidal montado alrededor de la porción distal del instrumento quirúrgico, y el elemento de acoplamiento comprende un anillo que tiene una porción helicoidal que coopera con el manguito helicoidal.
12. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
  - 60 el accionador proximal comprende una primera formación helicoidal y el acoplador proximal comprende un primer elemento de acoplamiento montado sobre, y móvil a lo largo de la primera formación helicoidal,
  - el efector de extremo distal comprende una segunda formación helicoidal y el acoplador distal comprende un segundo elemento de acoplamiento montado sobre, y móvil a lo largo de la segunda formación helicoidal, y
  - 65 un paso de la primera formación helicoidal es superior a un paso de la segunda formación helicoidal.
13. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el paso de la primera

formación helicoidal es igual o superior a 1,5 veces el paso de la segunda formación helicoidal.

- 5 14. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un cable de instrumento que se extiende a través del canal de instrumento para una conexión al instrumento quirúrgico, en donde el accionador proximal está fijado a una porción proximal del cable de instrumento.
15. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el efector de extremo distal está fijado a una porción distal del cable de instrumento.
- 10 16. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de transferencia de fuerza alargado comprende una porción proximal y una porción distal, y en donde el mecanismo de rotación de instrumento comprende además  
 15 un miembro giratorio intermedio ubicado entre la porción proximal y la porción distal del elemento de transferencia de fuerza alargado,  
 un acoplador intermedio proximal acoplado operativamente al miembro giratorio intermedio y a la porción proximal del elemento de transferencia de fuerza alargado para transformar un movimiento lineal de la porción proximal del elemento de transferencia de fuerza alargado, en relación con el canal de instrumento, en un movimiento giratorio del miembro giratorio intermedio en relación con el canal de instrumento, y  
 20 un acoplador intermedio distal acoplado operativamente al miembro giratorio intermedio y a la porción distal del elemento de transferencia de fuerza alargado para transformar el movimiento giratorio del miembro giratorio intermedio, en relación con el canal de instrumento, en un movimiento lineal de la porción distal del elemento de transferencia de fuerza alargado en relación con el canal de instrumento.
- 25 17. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que el miembro giratorio intermedio comprende un manguito helicoidal y el acoplador intermedio proximal y el acoplador intermedio distal comprenden cada uno un anillo que tiene una sección de corte helicoidal configurada para cooperar con el manguito helicoidal.
- 30 18. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa forma parte de un mango para manejar el dispositivo de alcance quirúrgico.
- 35 19. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de transferencia de fuerza alargado comprende un manguito que tiene un paso longitudinal a través del mismo para transportar un cable de instrumento a lo largo del canal de instrumento.
- 40 20. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 19, en el que el manguito es poroso en su extremo distal para facilitar un flujo de fluido a través del canal de instrumento.
- 45 21. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con la reivindicación 20, en el que el manguito comprende una pluralidad de orificios en su extremo distal.
- 50 22. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de transferencia de fuerza alargado es cualquiera entre:  
 un catéter de plástico extruido,  
 un tubo cortado con láser,  
 un tubo formado por trenzado encapsulado.
23. Un mecanismo de rotación de instrumento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de transferencia de fuerza alargado está fabricado de PEEK, poliimida o acero inoxidable.

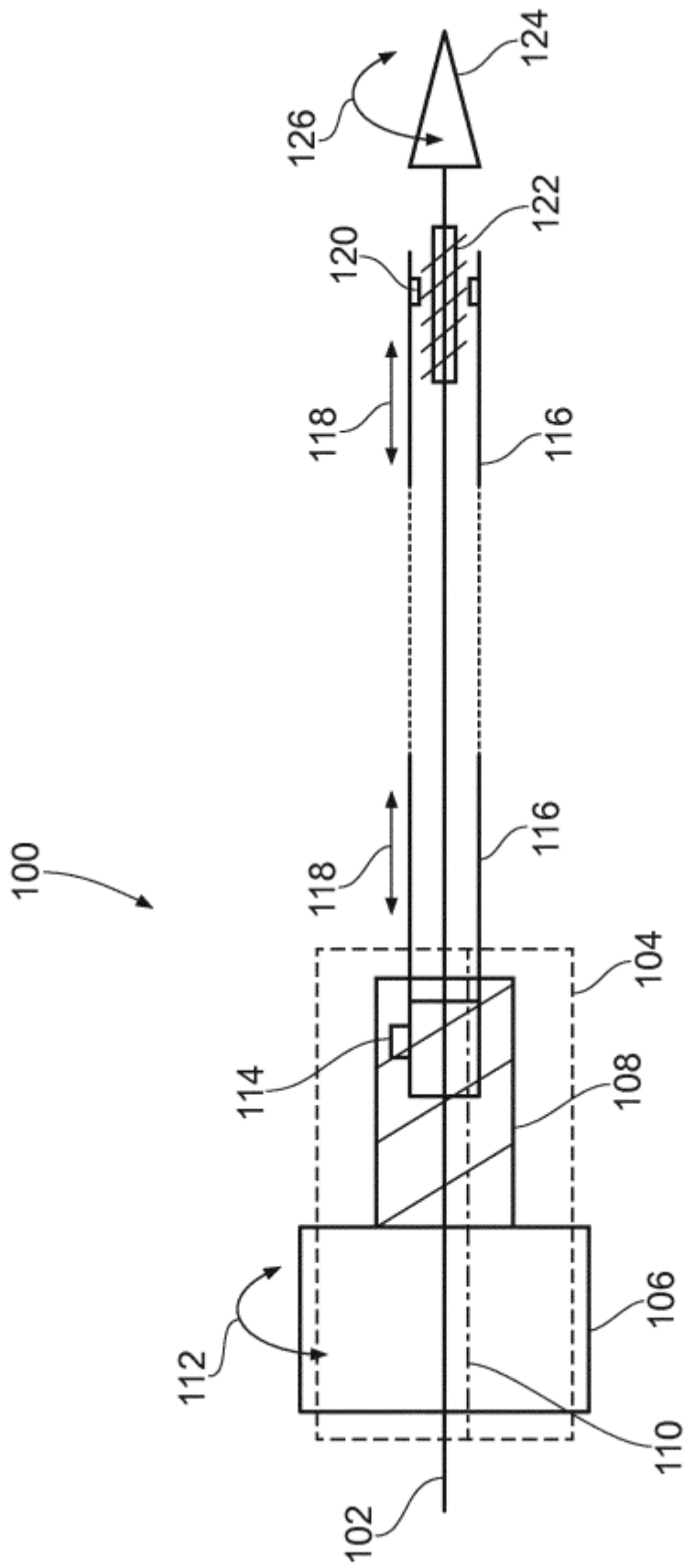


FIG. 1

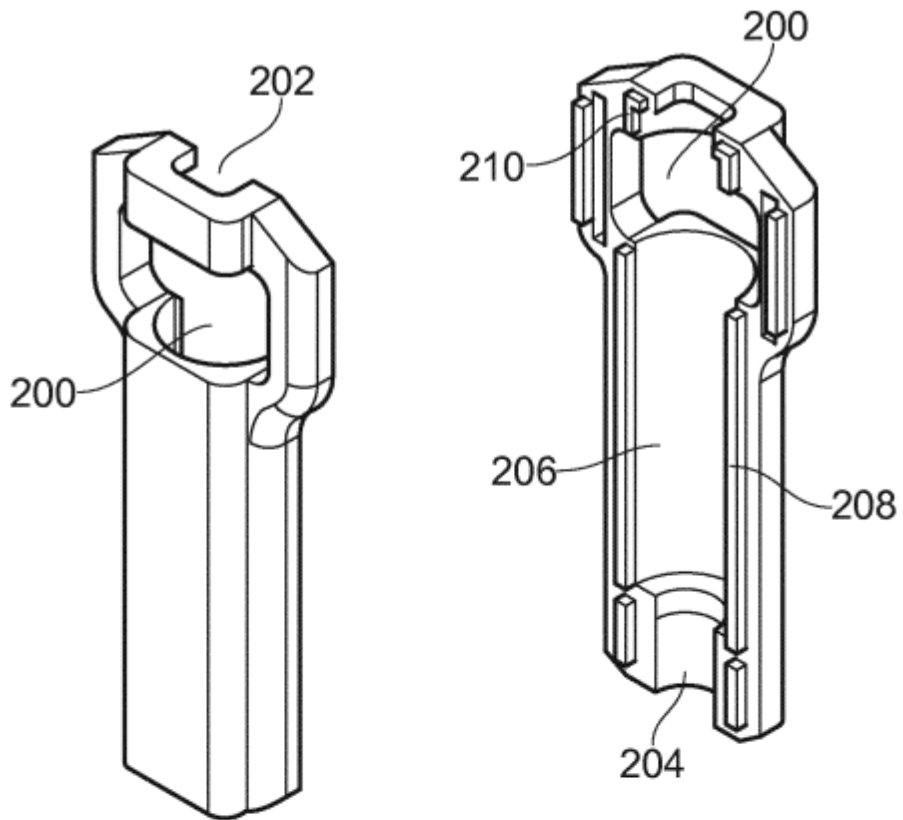


FIG. 2

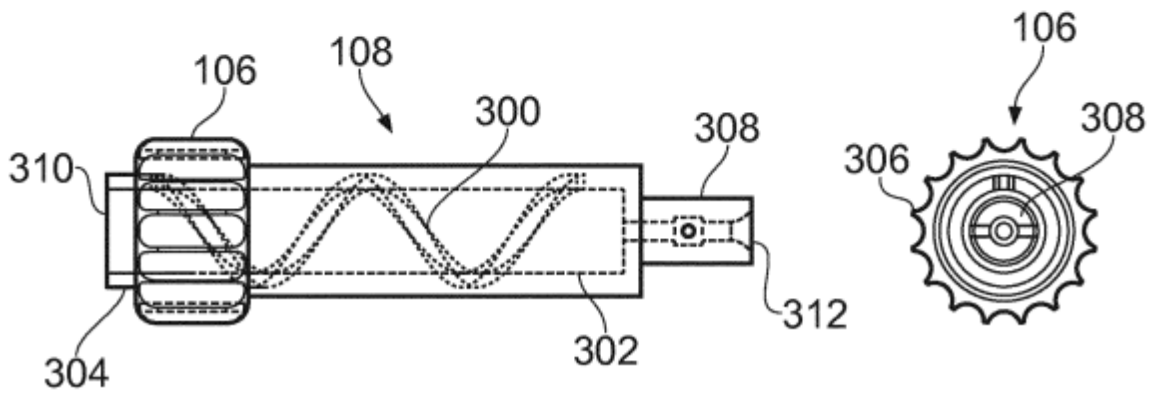


FIG. 3A

FIG. 3B

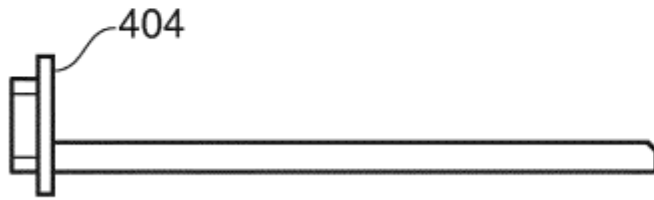
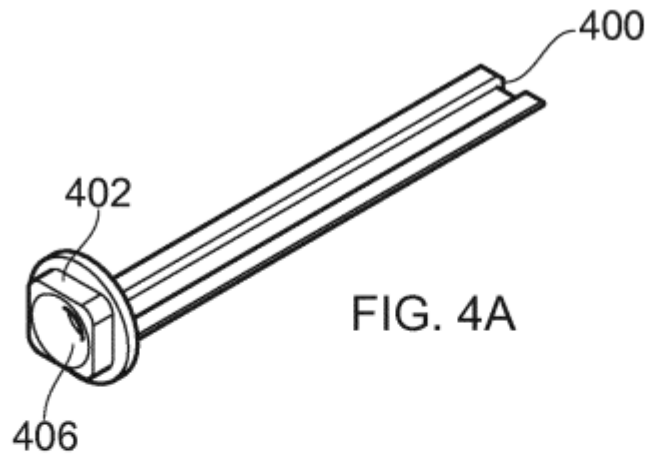


FIG. 4B

FIG. 4C

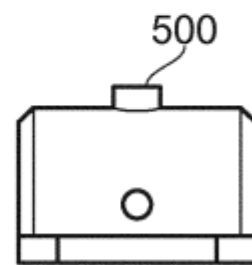
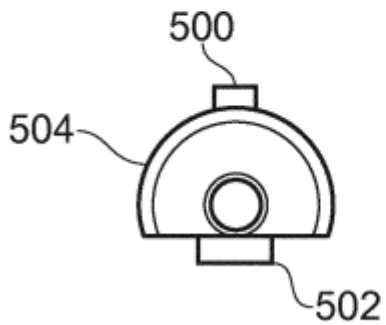
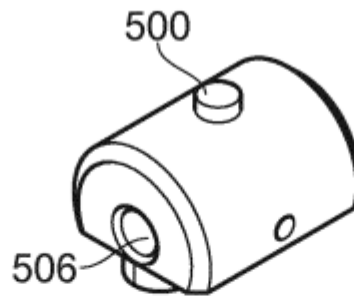


FIG. 5C

FIG. 5B



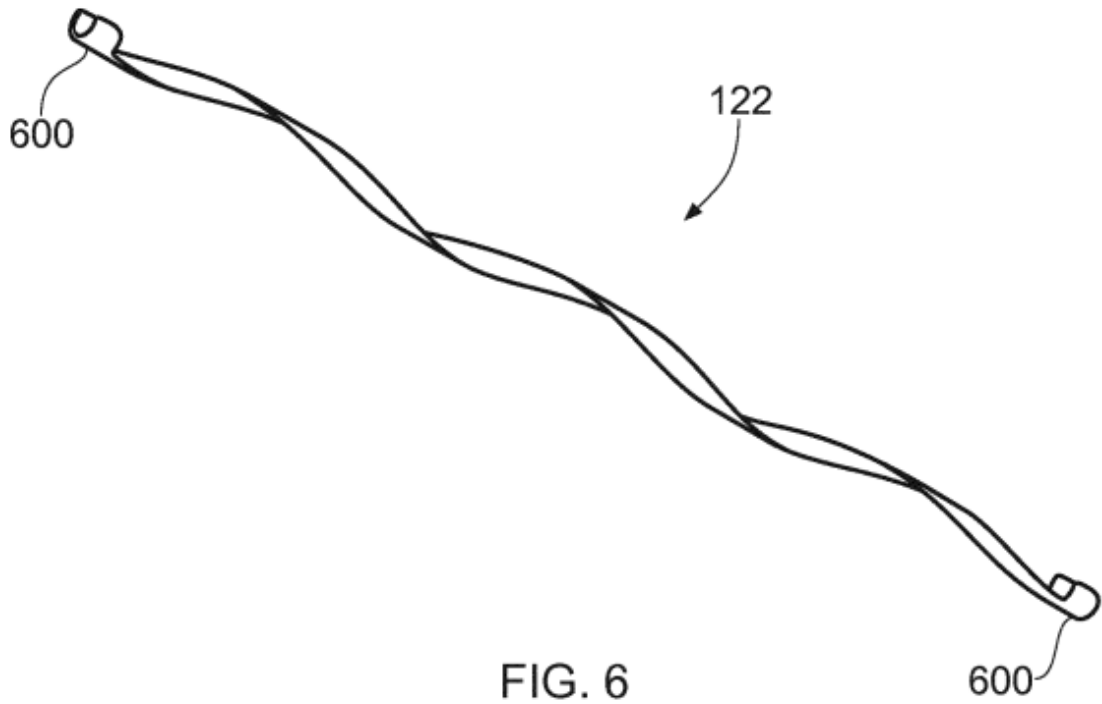


FIG. 6

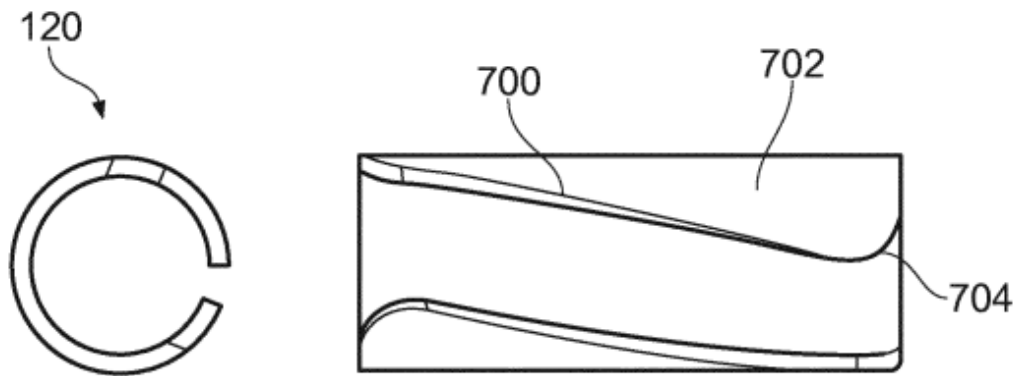


FIG. 7A

FIG. 7B

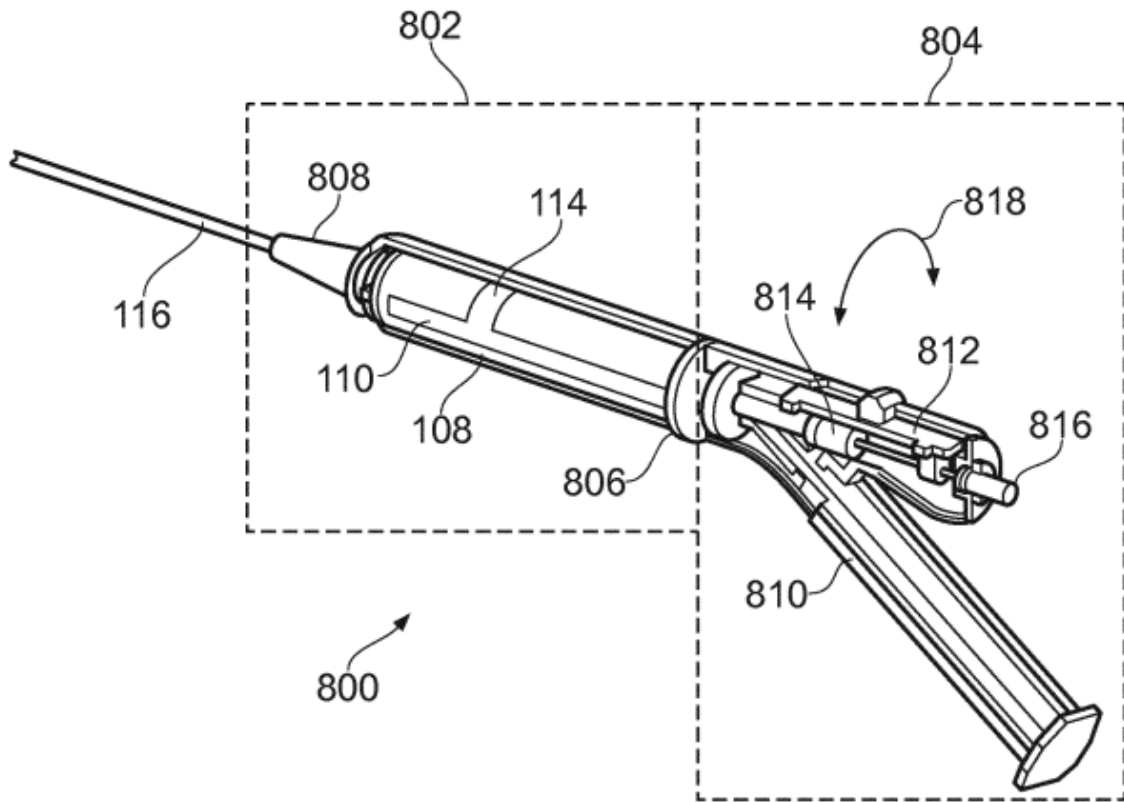


FIG. 8

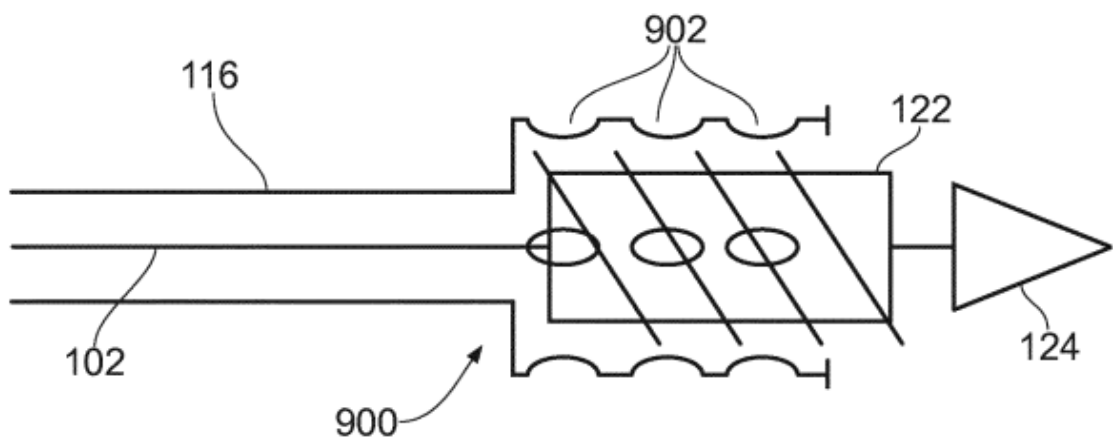


FIG. 9