

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 964**

51 Int. Cl.:

A61B 17/32 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2012 E 12188003 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2581052**

54 Título: **Instrumento quirúrgico con conjunto de soporte de transductor**

30 Prioridad:

10.10.2011 US 201113269875

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

01.03.2018

73 Titular/es:

**ETHICON LLC (100.0%)
475 Street C, Suite 401, Los Frailes Industrial
Park
00969 Guaynabo, Puerto Rico, US**

72 Inventor/es:

**RUPP, KIP M.;
RHEE, SORA;
SHEETS, SAMANTHA L.;
MUMAW, DANIEL J. y
DAVIS, CRAIG T.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 656 964 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).

Instrumento quirúrgico con conjunto de soporte de transductor**Descripción****5 Antecedentes**

En algunos entornos, los instrumentos quirúrgicos endoscópicos pueden preferirse a los dispositivos quirúrgicos abiertos tradicionales, ya que una incisión más pequeña puede reducir el tiempo de recuperación postoperatoria y las complicaciones. En consecuencia, algunos instrumentos quirúrgicos endoscópicos pueden ser adecuados para la colocación de un efector terminal distal en una zona quirúrgica deseada a través de una cánula de un trocar. Estos efectores terminales distal pueden enganchar el tejido de varias maneras para lograr un efecto diagnóstico o terapéutico (por ejemplo, instrumento de autosutura, sujetador, cortador, grapadora, aplicador de pinzas, dispositivo de acceso, dispositivo de administración de terapia farmacológica/génica y dispositivo de administración de energía mediante ultrasonidos, RF, láser, etc.). Los instrumentos quirúrgicos endoscópicos pueden incluir un eje entre el efector final y una porción de mango, que es manipulado por el médico. Tal eje puede permitir la inserción a una profundidad y rotación deseadas alrededor del eje longitudinal del eje, facilitando de este modo el posicionamiento del efector final dentro del paciente.

Los ejemplos de instrumentos quirúrgicos endoscópicos incluyen los divulgados en la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2006/0079874, titulada "Uso de la almohadilla de tejido con un instrumento quirúrgico ultrasónico", publicada el 13 de abril de 2006; publicación de patente de Estados Unidos n.º 2007/0191713, titulada "Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular", publicada el 16 de agosto de 2007; publicación de patente de Estados Unidos n.º 2007/0282333, titulada "Guía de onda y hoja ultrasónica", publicada el 6 de diciembre de 2007; la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2008/0200940, titulada "Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular", publicada el 21 de agosto de 2008; publicación de patente de Estados Unidos n.º 2011/0015660, titulada "Montaje giratorio del transductor para instrumentos quirúrgicos ultrasónicos", publicada el 20 de enero de 2011; patente de Estados Unidos n.º 6.500.176, titulada "Sistemas electroquirúrgicos y técnicas para el sellado de tejidos", expedida el 31 de diciembre de 2002; y la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2011/0087218, titulada "Instrumento quirúrgico que comprende un primer y segundo sistemas de accionamiento accionables por un mecanismo de activación común", publicada el 14 de abril de 2011. Además, tales herramientas quirúrgicas pueden incluir un transductor inalámbrico como el divulgado en la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2009/0143797, titulada "Dispositivo de corte por cauterización ultrasónica inalámbrico manual", publicada el 4 de junio de 2009. Además, los instrumentos quirúrgicos pueden usarse o adaptarse para su uso en entornos quirúrgicos asistidos por robot, tales como los divulgados en la patente de Estados Unidos n.º 6.783,524, titulada "Herramienta quirúrgica robótica con instrumento de corte y cauterización de ultrasonidos", expedida el 31 de agosto de 2004.

El documento EP 2106757 describe un instrumento quirúrgico que incluye un transductor ultrasónico para suministrar energía a una zona quirúrgica, una unidad de mango que incluye un mango fijo, un mango móvil y un cilindro de retención que aloja el transductor ultrasónico. Se proporciona una cubierta de transductor en la que se puede insertar el transductor durante el montaje del instrumento. El transductor puede rotar dentro del instrumento mediante el accionamiento de un botón giratorio.

US 5938633 describe un instrumento quirúrgico que tiene un conjunto de transductor. Cuando el instrumento está unido a un conjunto de pieza de mano, el transductor se coloca en una abertura del conjunto de pieza de mano. A partir de entonces, el se puede hacer girar instrumento quirúrgico con respecto a la pieza de mano para permitir girar o rotar un efector final acústico. De este modo, se puede rotar el transductor dentro de la pieza de mano y el efector final también se puede rotar hasta una posición deseada.

El documento US 2008/234708 da a conocer un instrumento quirúrgico que puede incluir una carcasa, un transductor acoplado con la carcasa que puede producir vibraciones, y un efector final acoplado con el transductor. El efector final puede mover con respecto a una funda con el fin de ajustar la distancia entre la punta distal del efector final y la punta distal de la funda. Aunque se han realizado varios sistemas y métodos y se han utilizado para instrumentos quirúrgicos, se cree que nadie antes que los presentes inventores ha realizado o usado la invención descrita en las reivindicaciones adjuntas.

55 Breve descripción de los dibujos

Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que indican particularmente y reivindican claramente la invención, se cree que la presente invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción de ciertos ejemplos tomados junto con los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia iguales identifican los mismos elementos y en los que:

La figura 1 representa una vista en perspectiva de un sistema quirúrgico de ejemplo que tiene un instrumento quirúrgico y un generador;
 La figura 2 representa una vista en alzado lateral parcial de un instrumento quirúrgico de ejemplo con una porción de una cubierta retirada para mostrar el interior de una parte de la carcasa de acoplamiento de un

conjunto de mango de múltiples piezas de ejemplo;

La figura 3 representa una vista parcial en perspectiva de un extremo distal de un transductor de ejemplo;

La figura 4 representa una vista en perspectiva de un conjunto de transmisión de ejemplo;

La figura 5 representa una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto de transmisión de ejemplo;

5 La figura 6 representa una vista en perspectiva, en despiece ordenado de un cabezal cónico de ejemplo, la carcasa del tambor, y el contacto del tambor del conjunto de soporte del transductor de la figura 5;

La figura 7 representa una vista en sección transversal lateral del conjunto de soporte del transductor de la figura 5;

La figura 8 representa una vista lateral del conjunto de soporte del transductor de la figura 5;

10 La figura 9 representa una vista en sección transversal del conjunto de soporte de transductor de la figura 5 tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 8;

La figura 10 representa una vista en sección transversal del conjunto de soporte de transductor de la figura 5 tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 7;

15 La figura 11 representa una vista en sección transversal del conjunto de soporte de transductor de la figura 5 tomada a lo largo de la línea 11-11 de la figura 7; y

La figura 12 representa una vista en perspectiva lateral de una versión alternativa de ejemplo de un cable con un anillo de montaje y un transductor.

20 Los dibujos no pretenden ser limitantes de ninguna manera y se contempla que las diversas realizaciones de la invención pueden llevarse a cabo de otras diversas formas, incluyendo aquellas que no necesariamente se representa en los dibujos. Los dibujos adjuntos incorporados y que forman parte de la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente invención, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención; entendiéndose, sin embargo, que la presente invención no se limita a las disposiciones precisas mostradas.

25

Descripción detallada

30 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. La siguiente descripción de ciertos ejemplos de la invención no debe usarse para limitar el alcance de la presente invención. Otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción, que es a modo de ilustración, uno de los mejores modos contemplados para llevar a cabo la invención. Como se comprenderá, la invención es capaz de otros aspectos diferentes y obvios, todo ello sin apartarse de la invención. En consecuencia, los dibujos y descripciones deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no tan restrictivos.

35

Se apreciará que los términos "proximal" y "distal" se utilizan en el presente documento con referencia a un clínico que agarra un conjunto de pieza de mano. Por lo tanto, un efector final es distal con respecto al conjunto de pieza de mano más proximal. Se apreciará, además, que, por comodidad y claridad, términos espaciales tales como "parte superior" y "parte inferior" se usan también en el presente documento con respecto al clínico que agarra el conjunto de pieza de mano. Sin embargo, los instrumentos quirúrgicos se utilizan en muchas orientaciones y posiciones, y estos términos no pretenden ser limitantes y absolutos.

40

Varios ejemplos descritos en el presente documento se refieren a la mejora de instrumentos ultrasónicos quirúrgicos configurados para efectuar disección, corte y/o la coagulación de tejidos durante los procedimientos quirúrgicos. Por ejemplo, las enseñanzas en el presente documento se pueden combinar fácilmente con varias enseñanzas de cualquiera de lo siguiente, en numerosas formas, como será evidente para los expertos versados en la técnica: Patente de Estados Unidos n.º 7.738.971 titulada "Programación postesterilización de instrumentos quirúrgicos," expedida el 15 de junio de 2010; Publicación de Estados Unidos n.º 2006/0079874 titulada "Almohadilla tisular para su uso con un instrumento quirúrgico ultrasónico," publicada el 13 de abril de 2006; Publicación de Estados Unidos n.º 2007/0191713 titulada "Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular," publicada el 16 de agosto de 2007; Publicación de Estados Unidos n.º 2007/0282333 titulada "Guía de onda ultrasónica y cuchilla," publicada el 6 de diciembre de 2007; Publicación de Estados Unidos n.º 2008/0200940 titulada "Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular," publicada el 21 de agosto 2008; Publicación de Estados Unidos n.º 2009/0143797, titulada "Dispositivo de corte inalámbrico por cauterización ultrasónica manual," publicada el 4 de junio de 2009; Publicación de Estados Unidos n.º 2009/0209990 titulada "Instrumento de corte y fijación motorizado quirúrgico que tiene una fuente de alimentación basada en un mango," publicada el 20 de agosto de 2009; Publicación de Estados Unidos n.º 2010/0069940 titulada "Dispositivo ultrasónico para el control con la yema del dedo," publicada el 18 de marzo de 2010; y Publicación de Estados Unidos n.º 2011/0015660, titulada "Montaje giratorio del transductor para instrumentos quirúrgicos ultrasónicos," publicada el 20 de enero de 2011. De manera similar, varias maneras en que se pueden adaptar los dispositivos médicos de modo que incluyan una fuente de alimentación portátil se describen en la solicitud provisional de Estados Unidos con número de serie 61/410.603, presentada el 5 de noviembre de 2010, titulada "Instrumentos quirúrgicos basados en energía".

55

60

Como será evidente a partir de la siguiente descripción, se contempla que las versiones del instrumento quirúrgico descrito en el presente documento se pueden usar en asociación con un módulo oscilador de un sistema quirúrgico, mediante el cual la energía ultrasónica del módulo oscilador proporciona el accionamiento ultrasónico deseado para

65

el presente instrumento quirúrgico. También se contempla que las versiones del instrumento quirúrgico descrito en el presente documento se pueden usar en asociación con un módulo generador de señales de un sistema quirúrgico, mediante el cual la energía eléctrica en forma de frecuencias de radio (RF), por ejemplo, se utiliza para proporcionar información al usuario con respecto al instrumento quirúrgico. El oscilador ultrasónico y/o los módulos de generador de señales puede estar integrado de forma no desmontable con el instrumento quirúrgico o se puede proporcionar como componentes separados, que pueden estar fijados eléctricamente al instrumento quirúrgico.

También debe entenderse que las enseñanzas del presente documento se pueden aplicar fácilmente a varios tipos de instrumentos electroquirúrgicos, incluyendo, pero sin limitación, los que se enseñan en la Patente de Estados Unidos n.º 6.500.176 titulada "Sistemas electroquirúrgicos y técnicas para sellar tejidos," expedida el 31 de diciembre de 2002; Patente de Estados Unidos n.º 7.112.201 titulada "Instrumento electroquirúrgico y método de uso," expedida el 26 de septiembre de 2006; Patente de Estados Unidos n.º 7.125.409, titulada "Fin de trabajo electroquirúrgico para la liberación de energía controlada," expedida el 24 de octubre de 2006; Patente de Estados Unidos n.º 7.169.146 titulada "Sonda electroquirúrgica y método de uso" expedida el 30 de enero de 2007; Patente de Estados Unidos n.º 7.186.253, titulada "Estructura de la mandíbula electroquirúrgica para la liberación de energía controlada," expedida el 6 de marzo de 2007; Patente de Estados Unidos n.º 7.189.233, titulada "Instrumento electroquirúrgico" expedida el 13 de marzo de 2007; Patente de Estados Unidos n.º 7.220.951, titulada "Superficies de sellado quirúrgico y métodos de uso" expedida el 22 de mayo de 2007; Patente de Estados Unidos n.º 7.309.849, titulada "Composiciones poliméricas que exhiben una propiedad de PTC y métodos de fabricación," expedida el 18 de diciembre de 2007; Patente de Estados Unidos n.º 7.311.709, titulada "Instrumento electroquirúrgico y método de uso," expedida el 25 de diciembre de 2007; Patente de Estados Unidos n.º 7.354.440, titulada "Instrumento electroquirúrgico y método de uso," expedida el 8 de abril de 2008; Patente de Estados Unidos n.º 7.381.209, titulada "Instrumento electroquirúrgico," expedida el 3 de junio de 2008; publicación de Estados Unidos n.º 2011/0087218, titulada "Instrumento quirúrgico que comprende un primer y segundo sistema de accionamiento accionable por un mecanismo de activación común," publicada el 14 de abril de 2011; y la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 13/151.181, titulada "Dispositivo electroquirúrgico impulsado por motor con retroalimentación mecánica y eléctrica," presentada el 2 de junio de 2011.

Además, las enseñanzas en el presente documento se pueden aplicar fácilmente a varios tipos de instrumentos de corte y grapado de accionamiento eléctrico, incluyendo, pero sin limitaciones, los que se enseñan en la patente de Estados Unidos n.º 7.416.101 titulada "Instrumento de sujeción y corte quirúrgico motorizado con carga de retroalimentación" expedida el 26 de agosto de 2008; publicación de Estados Unidos n.º 2009/0209979, titulada "Instrumento de corte y sujeción motorizado que tiene un circuito de control para optimizar el uso de la batería," publicada el 20 de agosto de 2009; y la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 13/151.181, titulada "Dispositivo electroquirúrgico impulsado por motor con retroalimentación mecánica y eléctrica" presentada el 2 de junio de 2011. Todavía otros tipos adecuados de dispositivos a los que se pueden aplicar las enseñanzas del presente documento serán evidentes para los expertos en la técnica.

En vista de lo anterior, debe entenderse que el instrumento quirúrgico no está limitado en su aplicación o uso a los detalles de construcción y disposición de las piezas ilustradas en los dibujos y la descripción adjuntos. Las versiones ilustrativas del instrumento quirúrgico pueden implementarse o incorporarse en otras versiones, variaciones y modificaciones, y pueden practicarse o llevarse a cabo de varias maneras. Además, a menos se indique lo contrario, los términos y expresiones empleados en el presente documento se han elegido para el propósito de describir las versiones ilustrativas del presente instrumento quirúrgico para la comodidad del lector y no sirve para el propósito de limitar el instrumento quirúrgico.

Se entiende, además, que una cualquiera o más de las enseñanzas, expresiones, versiones, ejemplos, etc. descritos en el presente documento pueden combinarse con uno cualquiera o más de las otras enseñanzas, expresiones, versiones, ejemplos, etc., que se describen en el presente documento. Por tanto, las enseñanzas, expresiones, versiones, ejemplos siguientes descritas a continuación no deben considerarse aisladamente unos respecto de otros. Varias formas adecuadas en las que las enseñanzas en el presente documento pueden combinarse serán fácilmente evidentes para expertos versados en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. También se pretende que dichas modificaciones y variaciones entren dentro del ámbito de las reivindicaciones.

I. Visión general de sistema quirúrgico ultrasónico de ejemplo

La figura 1 muestra un ejemplo de sistema quirúrgico ultrasónico (10) que comprende un instrumento quirúrgico ultrasónico (50), generador (20) y un cable (30) que acopla el generador (20) al instrumento quirúrgico (50). En el presente ejemplo, un generador adecuado (20) comprende el GEN 300 vendido por Ethicon Endo-Surgery, Inc., de Cincinnati, Ohio, pero puede usarse cualquier generador (20) adecuado, como sería evidente para un experto versado en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. A modo de ejemplo solamente, el generador (20) puede construirse de acuerdo con las enseñanzas de la publicación de Estados Unidos n.º 2011/0087212, titulada "Generador quirúrgico para dispositivos ultrasónicos y electroquirúrgicos", publicada el 14 de abril de 2011. Mientras que el instrumento quirúrgico (50) se describirá con referencia a un instrumento quirúrgico ultrasónico, debe entenderse que la tecnología descrita a continuación puede ser se usa con diversos instrumentos quirúrgicos, incluyendo, pero sin limitaciones, instrumento de autosutura, sujetadores, cortadores, grapadoras,

aplicadores de clips, dispositivos de acceso, dispositivos de administración de terapia farmacológica/génica y dispositivos de administración de energía que usan ultrasonidos, RF, láser, etc. y/o cualquier combinación de los mismos, como será evidente para un experto en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento. Además, aunque el presente ejemplo se describirá con referencia a un instrumento quirúrgico conectado a un cable (50), debe entenderse que el instrumento quirúrgico (50) puede adaptarse para una operación sin cable, tal como el descrito en la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2009/0143797, titulada "Dispositivo de corte con cauterización ultrasónica inalámbrico manual", publicada el 4 de junio de 2009. Además, el dispositivo quirúrgico (50) también se puede usar o adaptar para su uso en entornos quirúrgicos asistidos por robot, como el divulgado en la patente de Estados Unidos n.º 6.783.524, titulada "Herramienta quirúrgica robótica con instrumento de corte y cauterización de ultrasonidos", expedida el 31 de agosto de 2004.

El instrumento quirúrgico (50) del presente ejemplo incluye un conjunto de mango (60), de múltiples piezas, un conjunto de transmisión (70) alargado y un transductor (100). El conjunto de transmisión (70) está acoplado al conjunto de mango (60) de múltiples piezas en un extremo proximal del conjunto de transmisión (70) y se extiende distalmente desde el conjunto de mango (60) de múltiples piezas. En el presente ejemplo, el conjunto de transmisión (70) está configurado para ser un conjunto tubular delgado y alargado para uso endoscópico, pero debe entenderse que el conjunto de transmisión (70) puede ser, de forma alternativa, un conjunto corto, como los descritos en la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2007/0282333, titulada "Guía de onda ultrasónica y cuchilla", publicada el 6 de diciembre de 2007, y la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2008/0200940, titulada "Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular", publicada el 21 de agosto de 2008. El conjunto de transmisión (70) del presente ejemplo comprende una funda exterior (72), un elemento de accionamiento tubular interno (no mostrado), una guía de ondas (76), y un efector final (80) ubicado en el extremo distal del conjunto de transmisión (70). En el presente ejemplo, el efector final (80) comprende una cuchilla (82) que está acoplada mecánicamente y acústicamente a la guía de ondas (76), un brazo de sujeción (84) operable para pivotar en el extremo proximal del conjunto de transmisión (70) y, opcionalmente, una almohadilla de sujeción (86) acoplada al brazo de sujeción (84). El brazo de sujeción (84) y las características asociadas pueden construirse y funcionar de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de la patente de Estados Unidos n.º 5.980.510, titulada "Aparato coagulador de pinza ultrasónica que tiene una montura de pivote de brazo de sujeción mejorada", expedida el 9 de noviembre de 1999.

El efector final (80) y el conjunto de transmisión (70) se tratarán con mayor detalle a continuación en referencia al ejemplo mostrado en la figura 4. Todavía otras configuraciones para el conjunto de mango (60) de múltiples piezas también serán evidentes para los expertos versados en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Por ejemplo, instrumento (50) puede funcionar como parte de un sistema robótico. Otras configuraciones para el conjunto de mango (60) de múltiples piezas también serán evidentes para los expertos versados en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. A modo de ejemplo solamente, el instrumento quirúrgico (50) se puede construir de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de la Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2006/0079874; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2007/0191713; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2007/0282333; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2008/0200940; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2011/0015660; patente de Estados Unidos n.º 6.500.176; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2011/0087218; y/o Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2009/0143797.

El conjunto de mango (60) de múltiples piezas del presente ejemplo comprende una parte de carcasa de acoplamiento (62) y una parte inferior (64). La parte de carcasa de acoplamiento (62) está configurada para recibir el transductor (100) en un extremo proximal de la parte de carcasa de acoplamiento (62) y para recibir el extremo proximal del conjunto de transmisión (70) en un extremo distal de la parte de carcasa de acoplamiento (62). Un mando de rotación (66) se muestra en el presente ejemplo para girar el conjunto de transmisión (70) y el transductor (100), pero debe entenderse que el mando de rotación (66) es meramente opcional. La parte de carcasa de acoplamiento (62) se tratará con mayor detalle a continuación con referencia a la figura 2. La parte inferior (64) del conjunto de mango (60) de múltiples piezas mostrado en la figura 1 incluye un disparador (68) y está configurado para ser agarrado por un usuario usando una sola mano. Una configuración alternativa meramente de ejemplo para la parte inferior (64) se representa en la figura 1 de la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2011/0015660, titulada "Montaje giratorio del transductor para instrumentos quirúrgicos ultrasónicos", publicada el 20 de enero de 2011. Los botones alternadores (69), que se muestran en la figura 2 de la presente descripción están situados en una superficie distal de la parte inferior (64) y son operables para activar el transductor (100) a diferentes niveles operativos usando el generador (20). Por ejemplo, un primer botón alternador (69) puede activar el transductor (100) a un nivel de energía máxima, mientras que un segundo botón alternador (69) puede activar el transductor (100) a un nivel de energía no cero mínimo. Por supuesto, los botones alternadores (69) pueden configurarse para niveles de energía distintos de un nivel de energía máximo y/o mínimo, como será evidente para un experto versado en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. Además, los botones alternadores pueden estar ubicados en cualquier otro lugar en el conjunto de mango (60) de piezas múltiples, en el transductor (100) y/o en el control remoto del instrumento quirúrgico (50), y se puede proporcionar cualquier cantidad de botones alternadores. Aunque el conjunto de mango (60) de múltiples piezas se ha descrito con referencia a dos partes distintas (62, 64), debe entenderse que el conjunto de mango (60) puede ser un conjunto unitario con ambas partes (62, 64) combinadas. El conjunto de mango (60) de múltiples piezas se puede dividir alternativamente en múltiples componentes discretos, tales como una porción de disparador separada (que puede ser accionada por la mano o el

pie del usuario) y una parte de carcasa de acoplamiento separada (62). La parte de disparo puede accionarse para activar el transductor (100) y puede estar alejada de la parte de carcasa de acoplamiento (62). El conjunto de mango (60) de múltiples piezas puede construirse a partir de un plástico duradero (tal como policarbonato o un polímero de cristal líquido), cerámicas y/o metales o cualquier otro material adecuado como será evidente para un experto habitual en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. Todavía otras configuraciones para el conjunto de mango (60) de múltiples piezas también serán evidentes para los expertos versados en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Por ejemplo, el instrumento (50) puede funcionar como parte de un sistema robótico. Otras configuraciones para el conjunto de mango (60) de múltiples piezas también serán evidentes para los expertos versados en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. A modo de ejemplo solamente, el instrumento quirúrgico (50) se puede construir de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de la Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2006/0079874; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2007/0191713; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2007/0282333; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2008/0200940; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2011/0015660; patente de Estados Unidos n.º 6.500.176; Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2011/0087218; y/o Publicación de patente de Estados Unidos n.º 2009/0143797.

II. Conjuntos de acoplamiento de ejemplo para instrumentos quirúrgicos ultrasónicos

En algunos casos, puede ser útil separar el conjunto de transmisión (70) del conjunto de mango (60) de múltiples piezas y el transductor (100). Por ejemplo, un conjunto de transmisión (70) desmontable puede permitir la reutilización del conjunto de mango (60) de múltiples piezas con múltiples conjuntos de transmisión (70) que tienen diversos efectores finales (80). A modo de ejemplo solamente, los diversos efectores finales (80) pueden tener cuchillas de diferente tamaño y/o forma (82) o los diversos efectores finales (80) pueden tener funciones completamente diferentes, tales como efectores finales de RF, efectores finales de grapado, efectores finales de corte, etc. Además, un conjunto de mango (60) de múltiples piezas puede reutilizarse para diferentes operaciones por un usuario retirando un conjunto de transmisión (70) sucio, limpiando opcionalmente el conjunto de mango (60) de múltiples piezas y acoplado un nuevo conjunto de transmisión (70) al conjunto de mango (60) de múltiples piezas para una nueva operación. En consecuencia, configurar el conjunto de mango (60) de piezas múltiples para acoplar a diversos conjuntos de transmisión (70) puede ser preferible para algunos usuarios del instrumento quirúrgico (50).

A. Conjunto de mango de múltiples piezas de ejemplo

La figura 2 muestra una vista lateral parcial del conjunto de mango (60) de múltiples piezas con una parte de una cubierta (61) retirada para mostrar los componentes internos contenidos dentro de la parte de carcasa de acoplamiento (62) y una sección de la parte inferior (64). Como se ha descrito anteriormente, la porción inferior (64) incluye un disparador pivotante (68) y un par de botones alternadores (69). El disparador (68) del presente ejemplo es pivotable desde una posición abierta distal a una posición cerrada proximal. Un conjunto disparador (150) está acoplado al disparador (68) y está soportado de forma pivotante dentro del conjunto de mango (60) de múltiples piezas. El conjunto disparador (150) del presente ejemplo comprende un brazo de fijación pivotante (152) que puede pivotar alrededor de un pasador (no mostrado), un brazo disparador (154), un enlace intermedio (156) y un brazo de accionamiento (158). El brazo de accionamiento (158) está acoplado a un yugo de disparo (170) en el extremo distal del brazo de accionamiento (158). El brazo de accionamiento (158) comprende uno o más pasadores de montaje (no mostrados) que se extienden hacia fuera desde el brazo de accionamiento (158). Los pasadores de montaje están dimensionados para ser recibidos de forma deslizable en un canal alargado correspondiente formado en la tapa (61). En consecuencia, cuando el disparador (68) pivota proximalmente desde la posición abierta a la posición cerrada, el brazo de fijación (152) y el brazo disparador (154) pivotan dentro del conjunto de mango (60) de múltiples piezas. El enlace intermedio (156) acoplado al brazo disparador (154) transfiere este movimiento pivotante del brazo disparador (154) al brazo de accionamiento (158) para trasladar de forma deslizable el brazo de accionamiento (158) proximalmente mediante pasadores de montaje dentro del canal alargado. El yugo de disparo (170), que está acoplado al brazo de accionamiento (158), también se traslada proximalmente. En una configuración, el yugo de disparo (170) está acoplado a un mecanismo de limitación de la fuerza (180) que está acoplado al conjunto de transmisión (70), como se describirá con más detalle a continuación, para operar un elemento de accionamiento tubular interno. Una cavidad (140), mostrada en la figura 2, está configurada para recibir el transductor (100) en su interior desde una abertura del transductor (142) formada en la cubierta (61). La cavidad (140) está configurada para recibir al menos una parte del transductor (100) en su interior de manera que el transductor (100) y el conjunto de transmisión (70) pueden acoplarse entre sí. Todavía otras configuraciones para el conjunto de mango (60) de múltiples piezas también serán evidentes para los expertos versados en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

B. Transductor de ejemplo

Como se muestra en la figura 3, el transductor (100) del presente ejemplo es un componente tubular que está acoplado al generador (20) a través del cable (30), aunque debe entenderse que el transductor (100) puede ser un transductor inalámbrico. Por ejemplo, el transductor (100) puede recibir energía de una fuente de alimentación que está contenida dentro del conjunto de mango (60), de acuerdo con las enseñanzas de varias referencias citadas en

el presente documento o de otra manera. En el presente ejemplo, el transductor (100) incluye un primer anillo conductor (102) y un segundo anillo conductor (104) que están dispuestos dentro de un cuerpo (110) del transductor (100). En una configuración, el primer anillo conductor (102) comprende un elemento de anillo que está dispuesto entre el cuerpo (110) y un cuerno (120) que se extiende distalmente desde el cuerpo (110). El cuerno (120) comprende roscas de cuerno distales (122) de tal manera que el cuerno (120) se puede acoplar a la guía de ondas (210), como se discutirá a continuación con referencia a la figura 4. El primer anillo conductor (102) está formado adyacente a, o como parte de una brida (106) dentro de una cavidad del transductor (108) de manera que el primer anillo conductor (102) está eléctricamente aislado del segundo anillo conductor (104) y otros componentes conductores del transductor (100). El primer anillo conductor (102) está situado en una plataforma no conductora que se extiende distalmente desde el cuerpo (110). El primer anillo conductor (102) está acoplado eléctricamente al cable (30), mostrado en la figura 1, por uno o más cables eléctricos o grabados conductores (no mostrados) dentro del cuerpo (110).

El segundo anillo conductor (104) del transductor (100) comprende de manera similar un elemento de anillo que está dispuesto entre el cuerpo (110) y el cuerno (120). El segundo anillo conductor (104) está dispuesto entre el primer anillo conductor (102) y el cuerno (120). Como se muestra en la figura 3, el primero y segundo anillos conductores (102, 104) son elementos coaxiales. El segundo anillo conductor (104) está también eléctricamente aislado del primer anillo conductor (102) y de otros componentes conductores del transductor (100). Similar al primer anillo conductor (102), el segundo anillo conductor (104) se extiende desde la plataforma no conductora. Uno o más espaciadores en forma de arandela (112) pueden estar dispuestos entre el segundo anillo conductor (104) y el cuerpo (120) para aislar las vibraciones del cuerno (120) de los otros componentes del transductor (100). El segundo anillo conductor (104) también está acoplado eléctricamente al cable (30), mostrado en la figura 1, por uno o más cables eléctricos o grabados conductores (no mostrados) dentro del cuerpo (110). Como se describirá con mayor detalle a continuación, el acoplamiento entre el segundo anillo conductor (104) y el cable (30) puede permitir que el transductor (100) gire y/o traslade con relación al cable (30). Un transductor ultrasónico adecuado meramente de ejemplo (100) es el Modelo N.º HP054, vendido por Ethicon Endo-Surgery, Inc. de Cincinnati, Ohio, aunque se entenderá que puede usarse cualquier otro transductor adecuado.

Como se muestra en el presente ejemplo, el extremo distal del transductor (100) se acopla de forma roscada al extremo proximal del conjunto de transmisión (70) a través del cuerno (120). El extremo distal del transductor (100) también interacciona con una o más conexiones eléctricas (no mostradas) a través de un primer y segundo anillos conductores (102, 104) para acoplar eléctricamente el transductor (100) a los botones alternadores (69) para proporcionar al usuario controles activados por el dedo para activar el transductor (100) mientras se usa el instrumento quirúrgico (50). Todavía otras configuraciones para el transductor (100) de múltiples piezas también serán evidentes para los expertos versados en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Por ejemplo, se pueden omitir los anillos conductores primero y segundo (102, 104) del extremo distal del transductor (100) y el acoplamiento eléctrico del transductor (100) a los botones alternadores (69) se puede realizar mediante métodos alternativos, tales como conductores en el extremo proximal del transductor (100), conductores situados a lo largo del lado del cuerpo (110) del transductor (100), directamente desde el cable (30) y/o de cualquier otro método como será evidente para un experto en la materia en vista de las enseñanzas del presente documento. Cuando el transductor (100) del presente ejemplo se activa mediante un botón alternador (69), el transductor (100) puede funcionar para crear energía mecánica en forma de oscilaciones o vibraciones lineales (por ejemplo, torsionales o transversales) a una frecuencia ultrasónica (tal como 55,5 kHz). Si el transductor (100) está acoplado al conjunto de transmisión (70) a través del cuerno (120), entonces estas oscilaciones mecánicas se transmiten a través de la guía de ondas (76) al efector final (80). En el presente ejemplo, la cuchilla (82), que está acoplada a la guía de ondas (76), oscila a la frecuencia ultrasónica. Por lo tanto, cuando el tejido se asegura entre la cuchilla (82) y el brazo de sujeción (84), la oscilación ultrasónica de la cuchilla (82) puede cortar el tejido y desnaturalizar las proteínas en células de tejido adyacentes, proporcionando así un efecto coagulante con relativamente poca extensión térmica. También se puede proporcionar una corriente eléctrica a través de la cuchilla (82) y el brazo de sujeción (84) para cauterizar el tejido. Aunque se han descrito algunas configuraciones para el transductor (100), aún otras configuraciones adecuadas para el conjunto de transmisión (70) y el transductor (100) serán evidentes para los expertos en la materia en vista de las enseñanzas del presente documento.

C. Conjunto de transmisión de ejemplo para fijación roscada

Como se ha indicado anteriormente, en algunos casos puede ser útil separar el conjunto de transmisión (70) del conjunto de mango (60) de múltiples piezas y el transductor (100). Ejemplos meramente ilustrativos incluyen el uso del conjunto de mango (60) de múltiples piezas con conjuntos de transmisión múltiple (70) que tienen cuchillas de diferentes tamaños y/o formas (82), uso con varios efectores finales (80) con funciones y/o modalidades completamente diferentes (por ejemplo, efectores finales de RF, efectores finales de grapado, efectores finales de corte, y/o etc.), o para la reutilización de un único conjunto de mango (60) de múltiples piezas para operaciones múltiples por un usuario. Por consiguiente, una configuración que permite al usuario intercambiar conjuntos de transmisión (70) con un conjunto de mango (60) de múltiples piezas puede ser útil.

Un único conjunto de transmisión (200) de ejemplo se muestra en la figura 4 que tiene un extremo proximal (202), un extremo distal (204), una guía de ondas (210), un elemento de accionamiento tubular interno (220), una funda

exterior (230) y un efector final (240) en el extremo distal del conjunto de transmisión (200). En el presente ejemplo, la guía de ondas (210), el elemento de accionamiento tubular interno (220) y la funda exterior (230) son elementos coaxiales con guía de ondas (210) en el centro, elemento de accionamiento interno (220) dispuesto alrededor de la guía de ondas (210) y la funda exterior (230) dispuesta alrededor del elemento de accionamiento interno (220).

5 Con referencia al extremo distal (204) del conjunto de transmisión (200) primero, el efector final (240) comprende una cuchilla (242), un brazo de sujeción (244) y una o más almohadillas de sujeción opcionales (246). En el presente ejemplo, la cuchilla (242) está acoplada a la guía de ondas (210) de manera que las vibraciones mecánicas transmitidas a la guía de ondas (210) desde el transductor (100) también se transmiten a la cuchilla (242). Unos
10 ejemplos de acoplamientos para cuchilla (242) a la guía de ondas (210) incluyen cuchilla de soldadura (242) a la guía de ondas (210), la cuchilla de formación integral (242) a la guía de ondas (210), cuchilla de unión mecánica o química (242) a la guía de ondas (210) y/o cualquier otra configuración adecuada, como resultará evidente para un experto en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. En algunas versiones, la cuchilla (242) es una cuchilla curva, tal como la cuchilla (242) mostrada en la figura 4; y en algunas versiones, la cuchilla (242)
15 puede ser una cuchilla recta. Además, la cuchilla (242) puede tener diversas formas y tamaños. En el presente ejemplo, la cuchilla (242) es una cuchilla rectangular cónica, aunque debe entenderse que la cuchilla (242) puede incluir una forma cilíndrica, triangular, hemisférica, cuadrada, de gancho y/o cualquier otra forma para la cuchilla (242). Además, se pueden agregar características adicionales a la cuchilla (242), incluidas puntas esféricas, puntas en forma de gancho, puntas cuadradas, bordes dentados y/o cualquier otra característica adicional. Aún otras
20 configuraciones para la cuchilla (242) serán evidentes para los expertos habituales en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento.

El brazo de sujeción (244) del presente ejemplo es un elemento curvado que corresponde a la curvatura de la
25 cuchilla (242). El brazo de sujeción (244) puede incluir opcionalmente almohadillas de sujeción (246) para agarrar o asegurar el tejido contra la cuchilla (242). Tales almohadillas de sujeción pueden configurarse de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2006/0079874, titulado "Uso de almohadilla de tejido con un instrumento quirúrgico ultrasónico", publicada el 13 de abril de 2006. El movimiento pivotal del brazo de sujeción (244) con respecto a la cuchilla (242) se logra mediante un primer par de puntos de pivotación (248) en el brazo de sujeción (244) que se acopla de forma pivotante a la funda exterior (230) y un
30 segundo conjunto de puntos de pivotación (249) en el brazo de sujeción (244) que se acoplan de forma pivotante al elemento de accionamiento tubular interno (220). En una configuración meramente de ejemplo, la funda exterior (230) se puede acoplar al conjunto de mango (60) de múltiples piezas a través de un botón de rotación (250), como se describirá con mayor detalle a continuación. El primer conjunto de puntos de pivotación (248) del brazo de sujeción (244) está conectado de forma pivotante a la funda exterior (230) a través de orificios pasantes correspondientes (232) en la funda exterior (230). En una configuración, el primer conjunto de puntos de pivotación
35 (248) comprende agujeros pasantes y un pasador o remache de seguridad puede insertarse a través del primer conjunto de puntos de pivotación (248) y a través de orificios pasantes (232) para asegurar el brazo de sujeción (244) a la funda exterior (230). El pasador en esta configuración puede soldarse por láser para sujetar el brazo (244) o el pasador puede soldarse por láser a la funda exterior (230). Por supuesto, los orificios pasantes (232) pueden ser, en cambio, pasadores que se extienden hacia fuera y el primer conjunto de puntos de pivotación (248) pueden ser orificios pasantes. Aún otras configuraciones para el primer conjunto de puntos de pivotación (248) y orificios pasantes (232) serán evidentes para un experto en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento.

El segundo conjunto de puntos de pivotación (249) del brazo de sujeción (244) está conectado de manera pivotante
45 al elemento de accionamiento tubular interno (220) a través de orificios pasantes correspondientes (222) en el elemento de accionamiento tubular interno (220). En una configuración, el segundo conjunto de puntos de pivotación (249) comprende agujeros pasantes y un pasador o remache de seguridad puede insertarse a través del segundo conjunto de puntos de pivotación (249) y a través de orificios pasantes (222) para asegurar el brazo de sujeción (244) a tubular interno elemento de accionamiento (220). El pasador en esta configuración puede soldarse por láser para sujetar el brazo (244) o el pasador puede soldarse por láser al elemento de accionamiento tubular interno (220). Por supuesto, los orificios pasantes (222) pueden ser, en cambio, pasadores que se extienden hacia fuera y el
50 segundo conjunto de puntos de pivotación (249) pueden ser orificios pasantes. Aún otras configuraciones pivotables para el segundo conjunto de puntos de pivotación (249) y agujeros pasantes (222) serán evidentes para un experto en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento.

55 Con el brazo de sujeción (244) asegurado de esta manera a la funda exterior (230) y al elemento de accionamiento tubular interno (220), el brazo de sujeción (244) puede pivotar cuando el elemento de accionamiento tubular interno (220) se traslada longitudinalmente. En la presente configuración, el elemento de accionamiento tubular interno (220) es trasladable con relación al eje longitudinal de la funda exterior (230) y está acoplado al mecanismo de limitación de la fuerza (180) dentro del conjunto de mango de múltiples piezas (60). Por lo tanto, cuando el mecanismo de limitación de la fuerza (180) se traslada mediante el disparador (68) y el conjunto de disparo (150), el brazo de sujeción (244) puede pivotar desde una posición abierta a una posición cerrada. Esto puede permitir que un usuario acople el conjunto de transmisión (200) al conjunto de mango de piezas múltiples (60) mientras mantiene tanto el brazo de sujeción (244) como el disparador (68) en sus respectivas posiciones abiertas. Como alternativa,
65 un usuario puede acoplar el conjunto de transmisión (200) al conjunto de mango de piezas múltiples (60) sin el uso de un espaciador (290). Por ejemplo, el usuario puede acoplar diferentes componentes del conjunto de transmisión

(200) con diferentes componentes del conjunto de mango (60) en diferentes momentos, tal como de la manera descrita a continuación o de otro modo.

5 Con referencia ahora al extremo proximal (202) del conjunto de transmisión (200), un botón de rotación (250) acopla la funda exterior (230) al conjunto de mango de múltiples piezas (60). En el presente ejemplo, el botón de rotación (250) comprende una porción de anillo interior (no mostrada) que tiene uno o más conectores (252) que se extienden proximalmente desde allí, un anillo externo (254) y un pasador (no mostrado) que se extiende 254), funda exterior (230), elemento de accionamiento tubular interno (220) y guía de ondas (210). En consecuencia, cuando se gira el anillo exterior (254) del botón de rotación (250), la guía de ondas (210), el elemento de accionamiento tubular interno (220) y la funda exterior (230) también giran. La porción de anillo interior y el anillo externo (254) del presente ejemplo son componentes de cojinete complementarios de manera que el anillo exterior (254) es giratorio con relación a la porción de anillo interior. Debe entenderse que el pasador no se extiende a través de la parte del anillo interior. Como se indicó anteriormente, la parte del anillo interior incluye conectores (252). En el presente ejemplo, los conectores (252) se muestran como conectores de encaje a presión, aunque se pueden usar otras características de conexión adecuadas, tales como roscado, adhesivos, pasadores, clips, cierres a presión y/u otros conectores, como será evidente para uno de habilidad en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. Cuando el conjunto de transmisión (200) se ensambla con el conjunto de mango (60) de múltiples piezas y el transductor (100), como se discutirá a continuación, los conectores (252) del presente ejemplo se insertan en uno o más rebajes (no mostrados) y rotación de pareja la perilla (250) para cubrir (61) del conjunto de mango de múltiples piezas (60). Puede proporcionarse un mecanismo de liberación, tal como un botón pulsador (no mostrado) en el conjunto de mango de piezas múltiples (60) o en el botón de rotación (250) para desacoplar los conectores (252) de la cubierta (61) cuando el conjunto de transmisión (200) ser eliminado. Alternativamente, los conectores (252) pueden estar diseñados para separarse cuando el conjunto de transmisión (200) está desacoplado. Además, si se usa el enroscado, la porción interior del botón de rotación (250) puede girarse para desacoplarse del conjunto de mango de piezas múltiples (60). Aún otras configuraciones adecuadas para el botón de rotación (250) serán evidentes para un experto en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento.

30 Todavía con referencia al extremo proximal (202) del conjunto de transmisión (200), se incluyen cables externos (228) en el extremo proximal del elemento de accionamiento tubular interno (220) como se muestra en la figura 4. Los cables externos (228) se roscan en roscas complementarias (no mostradas) del mecanismo limitador de fuerza (180), que a su vez es accionado por el conjunto disparador (150). Adicionalmente, se incluye un rebaje que tiene roscado interno (218) en el extremo proximal de la guía de ondas (210) como se muestra en la figura 4. Enhebrado interno (218) atornilla en roscas de cuerno (122) para acoplar la guía de ondas (210) al transductor (100). Por supuesto, otras configuraciones adecuadas para el conjunto de transmisión (200) serán evidentes para un experto en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento. De manera similar, diversas formas adecuadas en las que el conjunto de transmisión (200) se puede acoplar con el conjunto de mango (60) serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento.

40 **III. Conjunto de soporte del transductor del instrumento quirúrgico de ejemplo**

Se apreciará que, en algunos casos, durante el transcurso del uso, puede ser deseable mover el transductor (100) en una variedad de formas con relación al conjunto de mango (60). Por ejemplo, el transductor (100) puede girarse y/o trasladarse. Los componentes y la disposición descritos a continuación permiten la rotación y la traducción del transductor (100) con relación al conjunto de mango (60). A modo de ejemplo solamente, un usuario puede desear girar el transductor (100) con relación al conjunto de mango (60) para orientar más convenientemente al efector de extremo (80, 240). Un usuario puede desear trasladar el transductor (100) con relación al conjunto de mango (60) para cambiar la longitud efectiva del conjunto de transmisión (70, 200). En algunas versiones, esto puede optimizar el uso de un conjunto de transmisión acortado (70, 200) para procedimientos quirúrgicos abiertos y un conjunto de transmisión alargado (70, 200) para procedimientos laparoscópicos mínimamente invasivos realizados a través de un trocar, etc. Además o en la alternativa, independientemente del tipo de procedimiento, un usuario puede desear ajustar la longitud efectiva del conjunto de transmisión (70, 200) para lograr un equilibrio deseado de alcance, control y/u otras características de uso. Los ejemplos de usos para cambiar la posición longitudinal de una cuchilla armónica con respecto a un conjunto de mango se describen en la publicación de Estados Unidos n.º 2008/0200940.

55 La figura 5 muestra un conjunto de soporte de transductor de ejemplo (300). El conjunto de soporte del transductor (300) comprende una primera cubierta (302) y una segunda cubierta (304). La primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) tienen forma simétrica y son operables para acoplarse mecánicamente entre sí. En el presente ejemplo, la primera cubierta (302) está situada encima de la segunda cubierta (304), pero se apreciará que puede usarse cualquier orientación adecuada para la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) como sería evidente para uno de un experto habitual en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. Cuando se acoplan, la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) forman una forma generalmente cilíndrica que define una cavidad hueca que se extiende a través de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304). En el presente ejemplo, el interior de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) están contorneadas para complementar un objeto colocado dentro de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304). Sin embargo, la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) pueden tener cualquier forma adecuada como sería evidente para un experto en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento. Además, la primera cubierta (302)

comprende una ranura (360) operable para enganchar mecánicamente una chaveta formada en el cuerpo de, por ejemplo, el conjunto de empuñadura (60) (mostrado en la figura 1). La segunda cubierta (304) comprende una ranura análoga (no mostrada) operable para acoplar una llave análoga formada en el cuerpo del conjunto de mango (60). Como resultado de la ranura (360) de acoplamiento de la llave del conjunto (60) del mango, la primera tapa (302) y la segunda tapa (304) son operables para trasladarse dentro del conjunto (60) del mango. Un transductor (352), que se describirá con más detalle a continuación, es operable para rotar dentro de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304).

El conjunto de soporte del transductor (300) comprende una carcasa media (306) y un anillo engrapado (308) conformado para ajustarse a la carcasa media (306). El anillo con llave (308) es operable para proporcionar aislamiento acústico entre el transductor (351) y la carcasa media (306). Además, una junta tórica (310) también está en comunicación con la carcasa central (306). Mientras que en el presente ejemplo, la junta tórica (310) está posicionada distalmente en relación con el anillo engrapado (308), se apreciará que se puede usar cualquier configuración adecuada como sería evidente para un experto en la materia a la vista de las enseñanzas aquí. Por ejemplo, la junta tórica (310) y la carcasa media (306) pueden estar formadas integralmente o pueden construirse como componentes separados como se muestra en la versión ilustrada. Un transductor (352) se extiende a través del centro del conjunto de soporte del transductor (300). Una bocina (350) se sienta en el extremo distal del transductor (352) y es operable para comunicarse con un efector final (80) (mostrado, por ejemplo, en la figura 1) a través de una guía de ondas para suministrar energía (vibraciones ultrasónicas) a un sitio quirúrgico. El extremo proximal del transductor (352) comprende una pila de elementos piezoeléctricos (358). Un primer cable (354) y un segundo cable (356) están situados en el exterior de los elementos piezoeléctricos (358) y pueden activarse con energía eléctrica para hacer que los elementos piezoeléctricos (358) vibren a frecuencias ultrasónicas.

El conjunto portador de transductor (300) comprende además un cono de punta (312), una primera carcasa del tambor (314), un primer contacto de tambor (316), una segunda carcasa del tambor (318) y un segundo contacto de tambor (320). Como se ve mejor en la figura 7, la carcasa media (306) se inserta en el extremo proximal del cabezal cónico (312). Un primer contacto de carcasa (323) está acoplado al primer contacto de tambor (316), y un segundo contacto de carcasa (322) está acoplado al segundo contacto de tambor (320). El primer contacto de carcasa (323) comprende una lengüeta que se extiende hacia abajo conectada a un medio anillo, que forma un contacto de anillo deslizante elásticamente elástico para contactar el primer contacto de tambor (316). El primer contacto del tambor (316) puede girar mientras que el primer contacto de la carcasa (323) permanece fijado de forma giratoria. Como resultado, el primer contacto de carcasa (323) y el primer contacto de tambor (316) son operables para mantener la continuidad eléctrica mientras el primer contacto de tambor (316) gira con relación al primer contacto de carcasa (323). El segundo contacto de carcasa (322) también comprende una lengüeta que se extiende hacia abajo conectada a un medio anillo, que forma un contacto de anillo deslizante elásticamente apretado para contactar el segundo contacto de tambor (320). El segundo contacto de tambor (320) puede girar mientras que el segundo contacto de carcasa (322) permanece fijo de forma giratoria. El segundo contacto de carcasa (322) y la segunda carcasa del tambor (320) también son operables para mantener la continuidad eléctrica mientras el segundo contacto de tambor (320) gira con relación al segundo contacto de la carcasa (322). Como resultado, cualquier cable, etc. conectado a contactos de carcasa (323, 322) puede estar en comunicación eléctrica con contactos de tambor (316, 320), respectivamente, como se describirá con más detalle a continuación.

El primer contacto del tambor (316) rodea la primera carcasa del tambor (314) de manera que la primera carcasa del tambor (314) puede girar junto con el primer contacto del tambor (316). Por lo tanto, el primer contacto de tambor (316) y la primera carcasa del tambor (314) pueden rotar según el movimiento del conjunto de soporte del transductor (300) provocado por el usuario, o mediante el funcionamiento normal del transductor (100). El segundo contacto de tambor (320) y la segunda carcasa del tambor (318) pueden tener una construcción similar al primer contacto de tambor (316) y al primera carcasa del tambor (314) de forma que el segundo contacto de tambor (320) pueda girar junto con la segunda carcasa del tambor (318).

La primera carcasa del tambor (314) se puede accionar para acoplarse con el cabezal cónico (312). En particular, la primera carcasa del tambor (314) comprende al menos un poste que se extiende proximalmente (315) capaz de acoplarse con al menos un orificio de poste (326) del cono de punta (312), que se puede ver más claramente en la figura 6. En la versión de ejemplo, la primera carcasa del tambor (314) tiene tres postes (315) espaciados por igual alrededor de la cara proximal de la primera carcasa del tambor (314). Además, el cabezal cónico (312) tiene una cantidad de orificios de postes (326) igual al número de postes (315). Sin embargo, se apreciará que se puede usar cualquier cantidad adecuada de postes (315) y orificios posteriores (326) como sería evidente para un experto en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. Por ejemplo, se pueden usar 2, 3, 4, 5, 6, etc. cantidad de mensajes (315) y/o postes (326). Además, las publicaciones (315) y los postes (326) no tienen que ser necesariamente iguales en número. Si bien la versión ilustrada comprende postes (315) y orificios posteriores (326) para acoplar la primera carcasa del tambor (314) y el cono frontal (312), se apreciará que se pueden usar otras características de acoplamiento como sería evidente para un experto en la materia en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. Por ejemplo, se pueden usar clips de presión, tornillos o cualquier otro mecanismo de acoplamiento adecuado. Una vez acoplado, cuando el cabezal cónico (312) gira o traslada, la primera carcasa del tambor (314) rota y/o traslada análogamente.

La primera carcasa del tambor (314) también comprende al menos un orificio de poste de tambor (330) operable para acoplarse con al menos un poste de tambor (315) de la segunda carcasa del tambor (318). Como resultado, la primera carcasa del tambor (314) y la segunda carcasa del tambor (318) pueden acoplarse selectivamente entre sí de manera que la rotación y traslación de la primera carcasa del tambor (314) se puede realizar para efectuar la rotación y/o traslación de la segunda carcasa del tambor (318).

Se apreciará que en la versión de ejemplo, uno o más cables pueden ser encaminados a lo largo de la longitud del conjunto de soporte del transductor (300). La figura 6 muestra una ruta de ejemplo que tal (es) cable (s) puede (n) atravesar. El cabezal cónico (312) tiene un canal de cable con forma de cono (324) formado dentro del cabezal cónico (312). El canal de cable (324) comprende un canal rectangular alargado posicionado en el extremo distal del cabezal cónico (312) donde al menos una porción de canal de cable (324) se extiende a través del cabezal cónico (312) de manera que un cable puede guiarse desde el interior del cabezal cónico (312) hacia el exterior del cabezal cónico (312) a través del canal del cable (324). Además, la primera carcasa del tambor (314) tiene un canal de tambor (328) formado en el mismo. El canal de tambor (328) se extiende a través del extremo proximal del canal de tambor (314) y como resultado, un cable, que se describirá con más detalle a continuación, puede enrutarse a través del canal de cable (324) y el canal de tambor (328). El canal de tambor (328) tiene una forma rectangular alargada, pero puede usarse cualquier forma adecuada para el canal de tambor (328) como sería evidente para un experto habitual en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. En el presente ejemplo, el conjunto portador de transductor (300) comprende canales de tambor (328) y canales de cable (324) que se producen como un par de canales de tambor opuestos (328) y un par de canales de cable opuestos (324); sin embargo, se puede usar cualquier número adecuado de canales de tambor (328) y canales de cable (324) como sería evidente para un experto en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento. El cabezal cónico (312) tiene además al menos un orificio para el cable (325) a través del cual se puede enrutar un cable. Como tal, los cables u otros diversos componentes adecuados pueden encaminarse a través del orificio de cable (325) al canal de cable (324) y luego al canal de tambor (328). En otras versiones meramente de ejemplo, los cables u otros componentes se pueden enrutar directamente a través del canal de cables (324), omitiendo el orificio del cable (325).

La figura 7 muestra una vista en sección transversal del conjunto de soporte del transductor (300) junto con cables para mostrar la trayectoria en la que los cables pueden viajar a lo largo del conjunto de soporte del transductor (300). En particular, se muestran cables de contacto (334) y cables piezoeléctricos (336) que se desplazan a lo largo de la longitud del conjunto de soporte del transductor (300). En el presente ejemplo, un conjunto de dos cables de contacto (334) se extiende desde el primer cable (334) y se encaminan a lo largo del exterior de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304). Los cables de contacto (334) se conectan al primer contacto de la carcasa (323) y al segundo contacto de la carcasa (322). Si bien la versión de ejemplo comprende dos cables de contacto (334), se apreciará que se puede usar cualquier número adecuado de cables de contacto, como sería evidente para un experto en la técnica, a la vista de las enseñanzas del presente documento.

Los cables piezoeléctricos (336), a la inversa, viajan completamente en el interior de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304). En algunos casos, se contempla que los cables piezoeléctricos (336) puedan viajar parcialmente dentro de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) en lugar de completamente dentro de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304). Como puede verse a partir de la versión de ejemplo, hay dos cables piezoeléctricos (336), pero se puede usar cualquier número adecuado de cables piezoeléctricos (336) como sería evidente para un experto habitual en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. En la versión de ejemplo, los cables piezoeléctricos (336) se extienden desde el segundo cable (356) y luego pasan por debajo de la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304), así como por debajo del cabezal cónico (312). Los cables piezoeléctricos (336) pasan luego a través del orificio del cable (325) y se desplazan a lo largo del canal del cable (324) hasta el canal del tambor (328). Uno de los cables piezoeléctricos (336) se conecta luego al primer contacto del tambor (316). El segundo de los cables piezoeléctricos (336) se conecta al segundo contacto de tambor (320). Dado que el primer contacto de tambor (316) y el segundo contacto de tambor (320) están en comunicación con el primer contacto de la carcasa (323) y segundo contacto de la carcasa (322), respectivamente, los cables piezoeléctricos (336) están en comunicación con los cables de contacto (334). Se apreciará que una vez que se establece tal comunicación entre los cables piezoeléctricos (336) y los cables de contacto (334), el conjunto de soporte del transductor (300) se puede trasladar y/o girar sin romper o interrumpir la comunicación eléctrica entre los cables piezoeléctricos (336) y cables de contacto (334).

La figura 8 muestra el conjunto de soporte del transductor (300) con la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) cerradas juntas. Las figuras 9-11 muestran diversas vistas en sección transversal del conjunto de soporte del transductor (300). Por ejemplo, la figura 9 muestra una sección transversal del conjunto de soporte del transductor (300) a lo largo de la línea 9-9. La figura 10 muestra una sección transversal del conjunto de soporte del transductor (300) a lo largo de la línea 10-10. Además, la figura 11 muestra una sección transversal del conjunto portador de transductor (300) a lo largo de la línea 11-11.

IV. Montaje de soporte del transductor con cable en espiral

En algunas versiones de ejemplo, se apreciará que el transductor (100, 352) se puede girar o mover de otra manera en una variedad de formas antes, durante o después de la operación del transductor. Además, se apreciará que los

cables se pueden unir al transductor (100, 352) o de otra manera en comunicación mecánica con el transductor (100, 352) como puede ser el caso con, por ejemplo, cables piezoeléctricos (336) y cables de contacto (334) Finalmente, se apreciará que puede ser deseable construir dichos cables mencionados anteriormente y/o cualquier otro cable y/o mecanismo de conexión de tal manera que facilite tal movimiento del transductor (100, 352) con respecto a tales cables.

La figura 12 muestra un anillo de montaje de ejemplo (410) con un cable (400). En el presente ejemplo, el cable (400) proporciona una comunicación eléctrica entre el transductor (420) y un conjunto de anillo deslizante, que está además en comunicación con una fuente de alimentación para activar el transductor (420). A modo de ejemplo solamente, dicho conjunto de anillo de deslizamiento puede configurarse de acuerdo con las enseñanzas anteriores y/o de acuerdo con las enseñanzas de una o más referencias citadas en el presente documento. El transductor (420) se inserta en un canal de retención (412) del anillo de montaje (410), de modo que el anillo de montaje (410) puede funcionar para proporcionar soporte estructural al transductor (420) dentro de una pieza de mano (por ejemplo,) mostrado en la figura 1). Se entenderá que el anillo de montaje (410) puede permanecer fijo en el conjunto de mango (60), mientras que el transductor (420) se traslada y/o gira con relación al conjunto de mango (60) y el anillo de montaje (410). En algunas versiones, el anillo de montaje (410) gira con el transductor (420) con relación al conjunto de mango (60); sin embargo, el transductor (420) todavía se traslada con relación al anillo de montaje (410). También debe entenderse que varios tipos de cojinetes pueden estar interpuestos entre el anillo de montaje (410) y el conjunto de mango (60) y/o entre el anillo de montaje (410) y el transductor (420) para proporcionar soporte estructural permitiendo la rotación. El cable (400) está en comunicación con el transductor (420) a través de un contacto (414) y cables (416). Sin embargo, se puede usar cualquier método adecuado para establecer la comunicación entre el cable (400) y el transductor (420) como sería evidente para un experto en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento.

El cable (400), en la versión de ejemplo, comprende un cable autobobinador de manera que cuando el cable (400) no está bajo tensión o bajo una baja tensión, el cable (400) se retrae o se enrolla automáticamente, reduciendo su longitud efectiva. Se apreciará que construir un cable (400) para ser enrollado por sí mismo puede permitir que el cable (400) se use junto con el transductor (420) sin obstruir el uso o rotación/traslación del transductor (420). En otras versiones de ejemplo, en lugar de tener una construcción autoenroscable, el cable (400) puede construirse usando un material conductor elastomérico de manera que en lugar de retraerse usando un movimiento de enrollamiento, el cable (400) se contrae longitudinalmente retrayéndose a lo largo de su propia longitud en el ausencia de tensión Se pueden usar otros medios adecuados para retraer el cable (400) como sería evidente para un experto habitual en la técnica a la vista de las enseñanzas del presente documento. En algunas versiones como se indicó anteriormente, el transductor (420) se traslada con relación al anillo de montaje (410). Tal traducción cambiará la cantidad de longitud necesaria del cable (400). Al reducir su propia longitud efectiva en respuesta a la tensión reducida, el cable (400) puede permanecer sustancialmente recto a medida que el transductor (420) se traslada de manera distal y proximal. En otras palabras, el cable (400) evita la holgura, y por lo tanto evita la caída en contacto con el transductor (420). Tal evitación del contacto lateral con el transductor (420) puede reducir la probabilidad de que un transductor activado afecte negativamente el rendimiento del cable (400) y/o que el cable (400) afecte negativamente al rendimiento del transductor (420). Además o como alternativa, evitar la flacidez/caída del cable (400) puede reducir la probabilidad de que el cable (400) se enganche en otros componentes durante la rotación y/o traslación del transductor (420).

V. Varios

Se contempla que varias enseñanzas en el presente documento se pueden combinar de numerosas maneras, y debe entenderse que ninguna de las enseñanzas del presente documento pretende representar los límites de la contemplación de los inventores. Diversos otros ejemplos de cómo se pueden llevar a cabo en la práctica varias características de los instrumentos quirúrgicos descritos en el presente documento serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento, y esos ejemplos están dentro de la contemplación de los inventores.

A modo de ejemplo solamente, al menos una parte del dispositivo quirúrgico (100), el conjunto activo (160) y/u otros componentes a los que se hace referencia en el presente documento pueden construirse de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de la patente de Estados Unidos n.º 6.500.176 titulada "Sistemas electroquirúrgicos y técnicas para el sellado de tejidos", publicada el 31 de diciembre de 2002; patente de Estados Unidos n.º 7.416.101 titulada "Instrumento de corte y fijación quirúrgica motorizada con retroalimentación de fuerza de carga", publicada el 26 de agosto de 2008; patente de Estados Unidos n.º 7.738.971 titulado "Programación posterior a la esterilización de instrumentos quirúrgicos", publicado el 15 de junio de 2010; patente de Estados Unidos n.º 2006/0079874 titulada "Almohadilla de tejido para su uso con un instrumento quirúrgico ultrasónico", publicada el 7 de octubre de 2005; publicación de Estados Unidos n.º 2007/0191713 titulada "Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular", publicada el 11 de octubre de 2006; publicación de Estados Unidos n.º 2007/0282333 titulada "Guía de ondas ultrasónicas y hoja", publicada el 22 de mayo de 2007; publicación de Estados Unidos n.º 2008/0200940 titulada "Dispositivo ultrasónico para cortar y coagular", publicada el 15 de enero de 2008; publicación de Estados Unidos n.º 2009/0209990 titulada "Instrumento de corte y fijación motorizada quirúrgica que tiene una fuente de alimentación a base de mango", publicada el 14 de febrero de 2008; publicación de Estados Unidos n.º 2010/0069940 titulada

5 "Dispositivo ultrasónico para el control de la yema del dedo", publicada el 11 de septiembre de 2009; publicación de solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2011/0015660, titulada "Conjunto giratorio del transductor para instrumentos quirúrgicos ultrasónicos", publicada el 20 de enero de 2011; y/o la solicitud provisional de Estados Unidos N.º de serie 61/410.603, presentada el 5 de noviembre de 2010, titulada "Instrumentos quirúrgicos basados en la energía".

10 Las versiones de la presente invención tienen aplicación en instrumentación quirúrgica endoscópica convencional y abierta, así como en aplicaciones en cirugía asistida por robot. Un sistema de ejemplo de cirugía de asistencia robótica se describe en la patente de Estados Unidos n.º 6.783.524, titulada "Herramienta quirúrgica robótica con instrumento de corte y cauterización de ultrasonido", publicada el 31 de agosto de 2004.

15 Las versiones de los dispositivos descritos en el presente documento pueden diseñarse para su eliminación después de un único uso, o pueden diseñarse para usarse múltiples veces. Las versiones pueden, en uno o ambos casos, reacondicionarse para su reutilización después de al menos un uso. El reacondicionamiento puede incluir cualquier combinación de los pasos de desmontaje del dispositivo, seguido de limpieza o reemplazo de piezas particulares, y posterior reensamblaje. En particular, las versiones del dispositivo pueden desmontarse, y cualquier número de las
20 piezas o partes particulares del dispositivo puede reemplazarse o eliminarse selectivamente en cualquier combinación. Tras la limpieza y/o el reemplazo de piezas particulares, las versiones del dispositivo pueden volverse a ensamblar para su uso posterior, ya sea en una instalación de reacondicionamiento, o por un equipo quirúrgico inmediatamente antes de un procedimiento quirúrgico. Los expertos en la técnica apreciarán que el reacondicionamiento de un dispositivo puede utilizar diversas técnicas para desmontar, limpiar/reemplazar y volver a armar. El uso de tales técnicas, y el dispositivo reacondicionado resultante, están dentro del alcance de la presente solicitud.

25 A modo de ejemplo solamente, las versiones descritas en el presente documento pueden procesarse antes de la cirugía. Primero, se puede obtener un instrumento nuevo o usado y, si es necesario, limpiarlo. El instrumento puede entonces esterilizarse. En una técnica de esterilización, el instrumento se coloca en un recipiente cerrado y sellado, como una bolsa de plástico o TYVEK. El contenedor y el instrumento pueden colocarse en un campo de radiación que puede penetrar en el contenedor, como radiación gamma, rayos X o electrones de alta energía. La radiación
30 puede matar bacterias en el instrumento y en el contenedor. El instrumento esterilizado puede almacenarse en el recipiente estéril. El contenedor sellado puede mantener el instrumento estéril hasta que se abra en una instalación quirúrgica. Un dispositivo también se puede esterilizar usando cualquier otra técnica conocida en la técnica, que incluye, pero no se limita a radiación beta o gamma, óxido de etileno o vapor.

35 Habiendo mostrado y descrito diversas versiones de la presente invención, las adaptaciones adicionales de los sistemas descritos en la presente memoria se pueden realizar mediante modificaciones apropiadas por un experto en la técnica sin apartarse del alcance de la presente invención. Se han mencionado varias de tales modificaciones potenciales, y otras serán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, los ejemplos, versiones, geometrías, materiales, dimensiones, proporciones, pasos y similares discutidos anteriormente son ilustrativos y no
40 son necesarios. En consecuencia, el alcance de la presente invención se debe considerar en términos de las siguientes reivindicaciones y se entiende que no está limitado a los detalles de la estructura y operación mostrados y descritos en la especificación y los dibujos.

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

1. Un instrumento quirúrgico (50) que comprende:

- 5 (a) un transductor ultrasónico (100) operable para liberar energía a un sitio quirúrgico;
- (b) un cuerpo (60) operable para soportar el transductor ultrasónico (100);
- (c) un conjunto de transmisión (70) alargado que define un eje y acoplado al transductor ultrasónico y un efector final (80) ubicado en el extremo distal del conjunto de transmisión (70); y
- 10 (d) un conjunto de soporte del transductor (300) en comunicación con el cuerpo (60) y con el transductor ultrasónico (100);

en el que el conjunto de soporte del transductor (300) puede trasladarse dentro del cuerpo (60) a lo largo de dicho eje para cambiar la longitud efectiva del conjunto de transmisión y caracterizado por que el transductor ultrasónico (100) se puede manejar para que gire dentro del conjunto de soporte del transductor (300) alrededor de dicho eje para orientar el efector final, por lo que el conjunto de soporte del transductor (300) permite la traslación y la rotación del transductor ultrasónico (100) dentro del cuerpo (60).

2. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 1, que comprende además una primera cubierta (302) y una segunda cubierta (304), en el que la primera cubierta (302) está configurada para acoplarse con la segunda cubierta (304), en el que la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) es operable para ajustarse sobre el conjunto de soporte del transductor (300).

3. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 2, en el que la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) tienen una forma simétrica.

4. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 2, en el que la primera cubierta (302) y la segunda cubierta (304) están contorneadas para ajustarse al conjunto de soporte del transductor (300).

5. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el conjunto de soporte del transductor (300) comprende una primera carcasa del tambor (314) y una segunda carcasa del tambor (318), en el que el instrumento quirúrgico (50) comprende además un conjunto de cables piezoeléctricos (336) y un conjunto de cables de contacto (334), en el que los cables piezoeléctricos (336) están configurados para proporcionar comunicación eléctrica interna a la primera carcasa del tambor (314) y a la segunda carcasa del tambor (318), en el que los cables de contacto (334) están configurados para proporcionar comunicación eléctrica externa a la primera carcasa del tambor (314) y a la segunda carcasa del tambor (318).

6. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 5, en el que la primera carcasa del tambor (314) está en comunicación con un primer contacto del tambor (316), y la segunda carcasa del tambor está en comunicación con un segundo contacto del tambor (320).

7. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 6, en el que el primer contacto del tambor (316) comprende un contacto de anillo deslizante, en el que el segundo contacto del tambor (320) comprende un contacto de anillo deslizante.

8. El instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el primer contacto del tambor (316) está configurado para rodear la primera carcasa del tambor (314), en el que el segundo contacto del tambor (320) está configurado para rodear la segunda carcasa del tambor (318).

9. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 5, en el que la primera carcasa del tambor (314) y la segunda carcasa del tambor (318) comprenden ambas una forma cilíndrica, en el que la primera carcasa del tambor (314) y la segunda carcasa del tambor (318) están colocadas en un extremo para finalizar la configuración.

10. 6. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 5, en el que la primera carcasa del tambor (314) y la segunda carcasa del tambor (318) tienen una forma idéntica.

11. El instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto de soporte del transductor (300) comprende una primera carcasa del tambor (314) y una segunda carcasa del tambor (318), en el que la primera carcasa del tambor (314) define al menos una abertura (330) y la segunda carcasa del tambor (318) comprende al menos un poste (315), en el que la primera carcasa del tambor (314) y la segunda carcasa del tambor (318) están conectadas entre sí acoplando la al menos una abertura (330) y el al menos un poste (315).

12. El instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto de soporte del transductor (300) comprende un cabezal cónico (312), en el que el cabezal cónico (312) comprende un canal (324) configurado para guiar un cable (336) a lo largo de al menos una porción del cabezal cónico (312).

13. El instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto de soporte del transductor

(300) comprende una primera carcasa del tambor (314) y una segunda carcasa del tambor (314) comprende un canal (328) configurado para guiar un cable (336) a lo largo de al menos una parte de la primera carcasa del tambor (314).

5 14. El instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además al menos un conjunto de cables (400) que se extienden a lo largo de la longitud del conjunto de soporte del transductor (300), en el que el al menos un conjunto de cables (400) está configurado para enrollarse.

10 15. El instrumento quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además al menos un conjunto de cables (400) que se extienden a lo largo de la longitud del conjunto de soporte del transductor (300), en el que el al menos un conjunto de cables (400) está configurado para retraerse longitudinalmente en respuesta a una reducción de la tensión.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

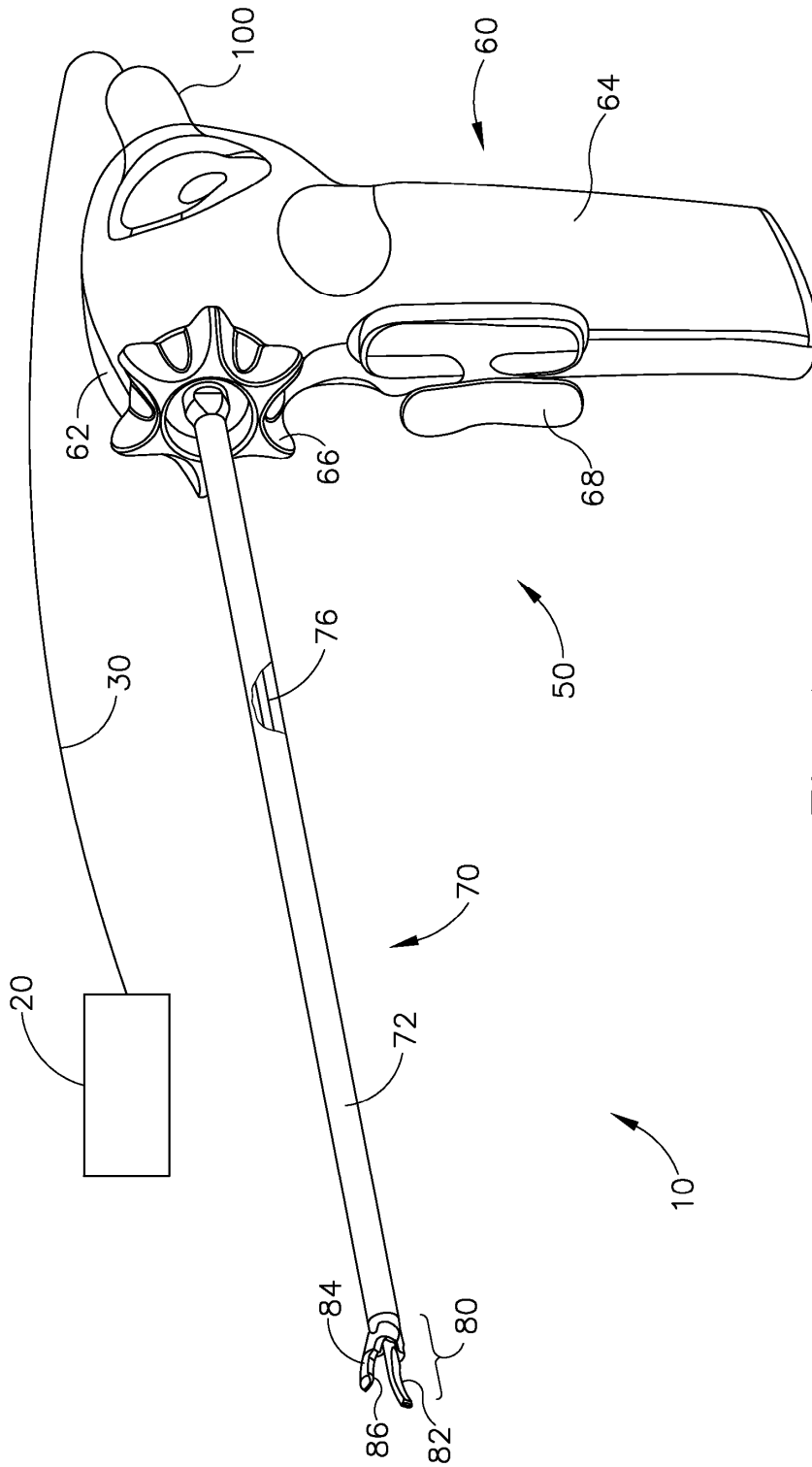


Fig.1

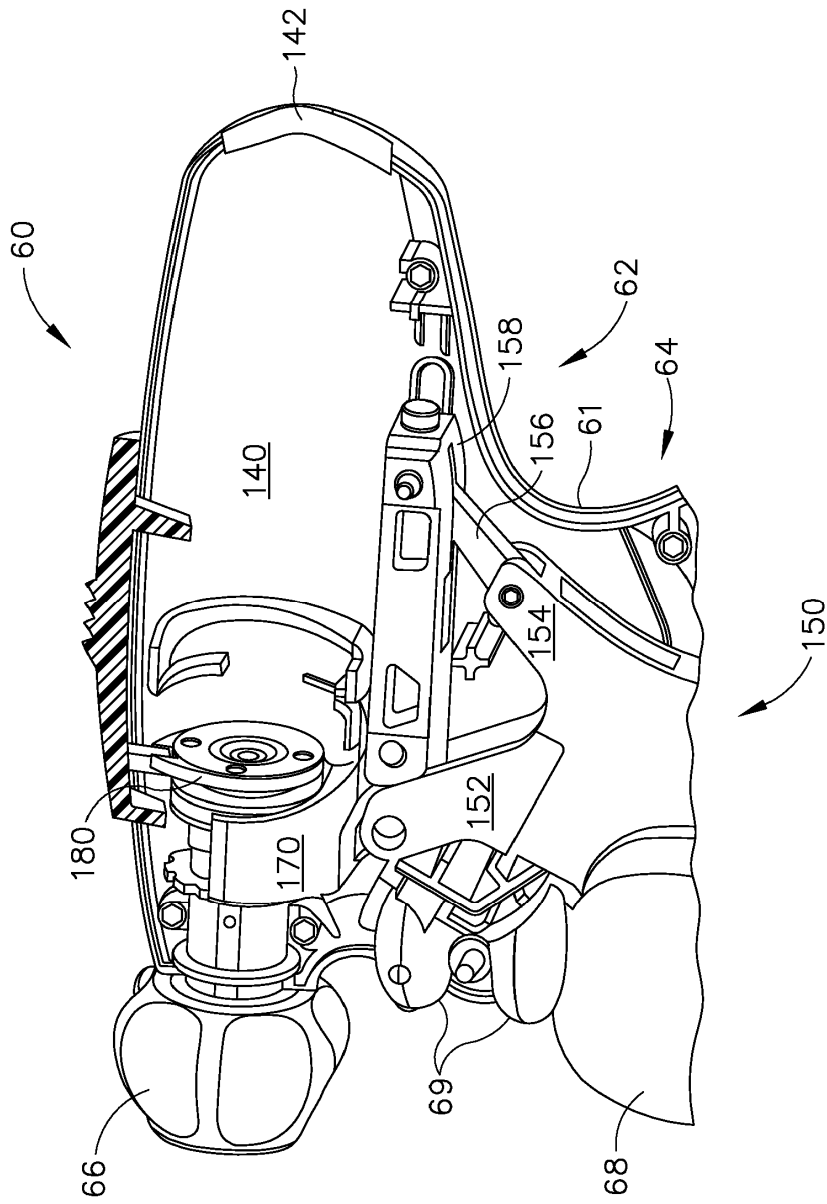


Fig. 2

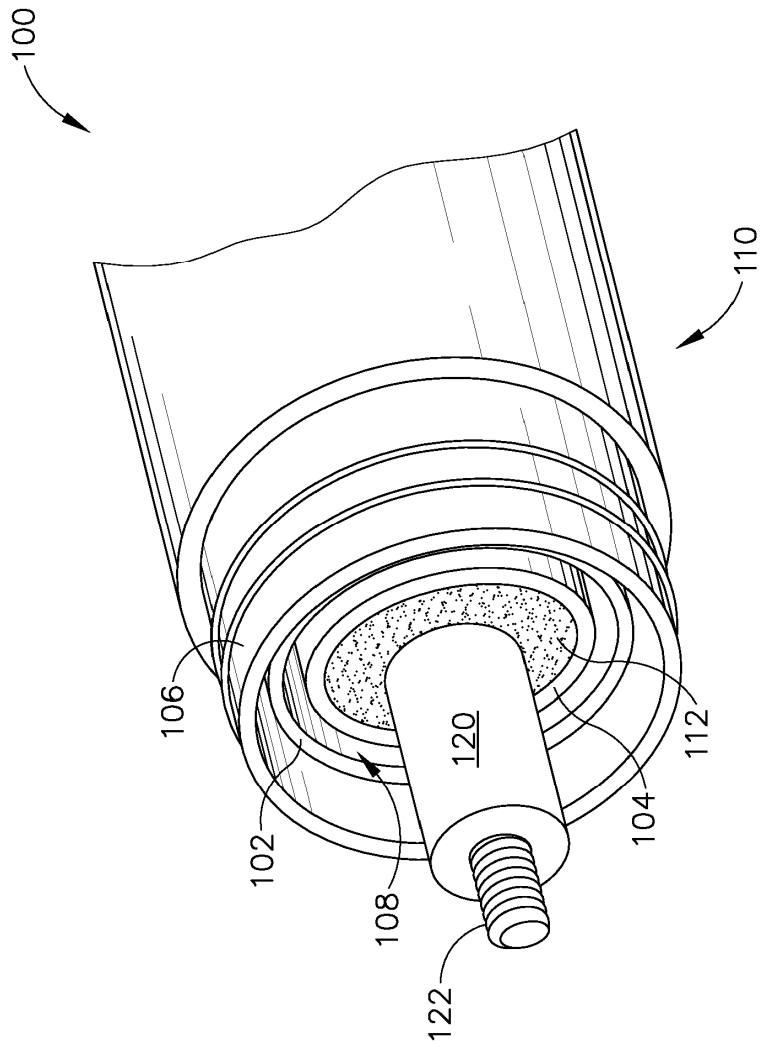


Fig. 3

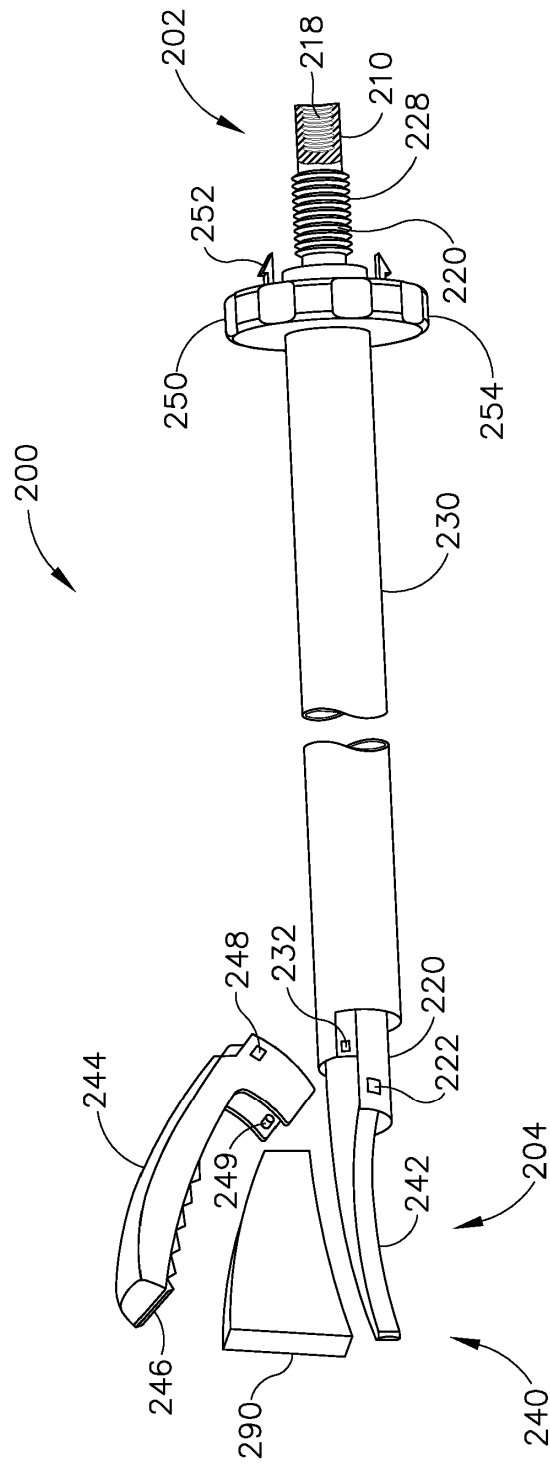


Fig. 4

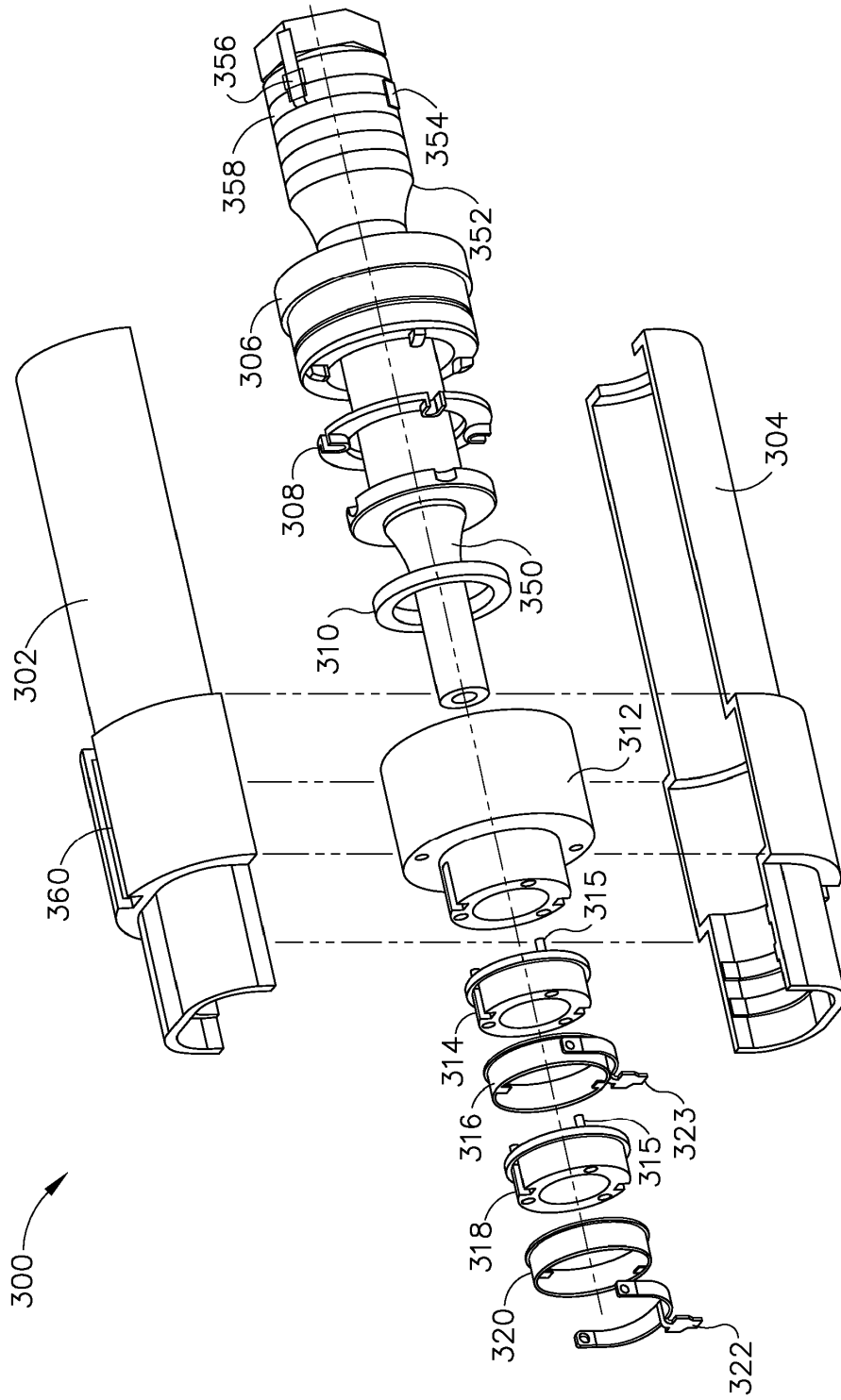


Fig.5

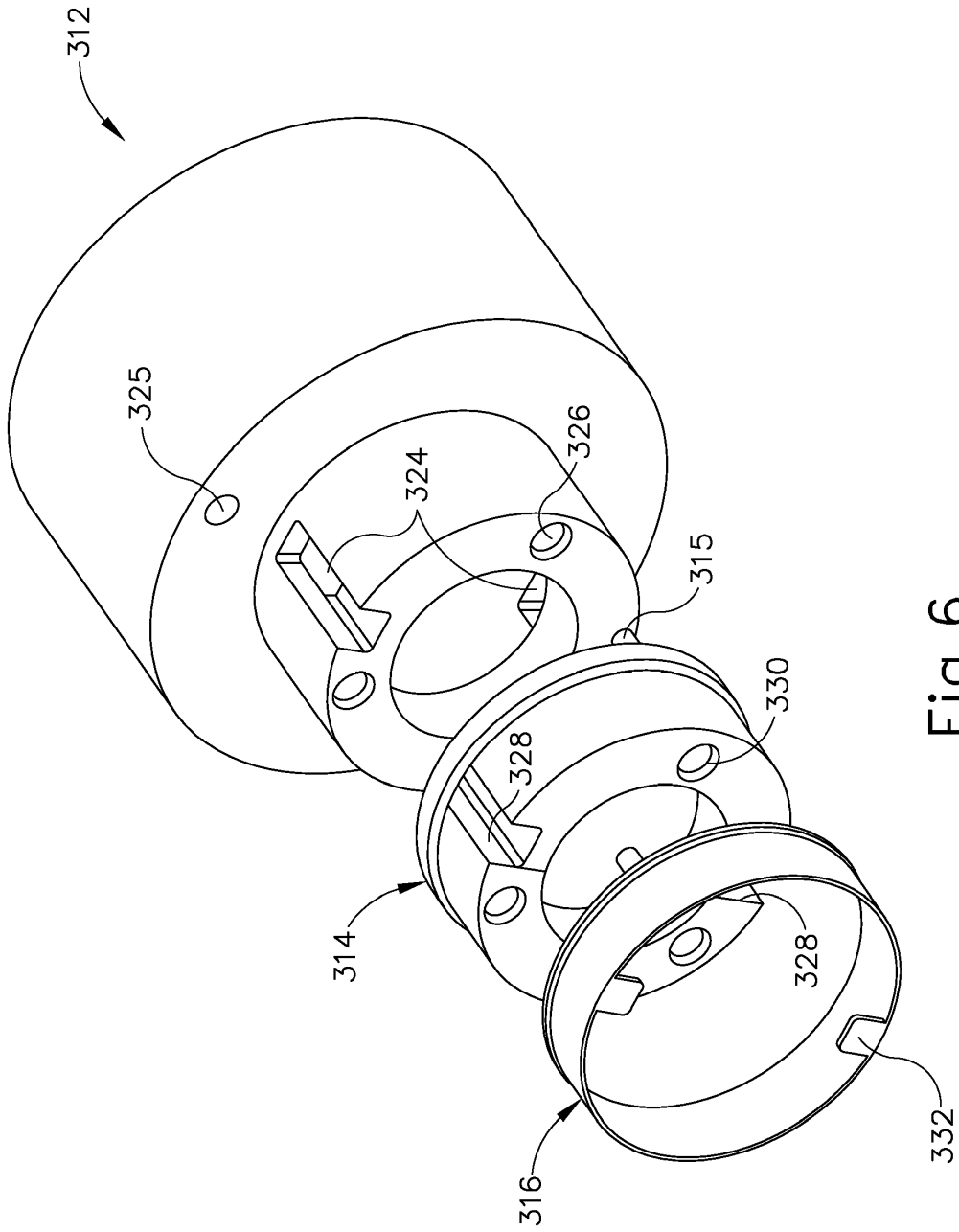


Fig.6

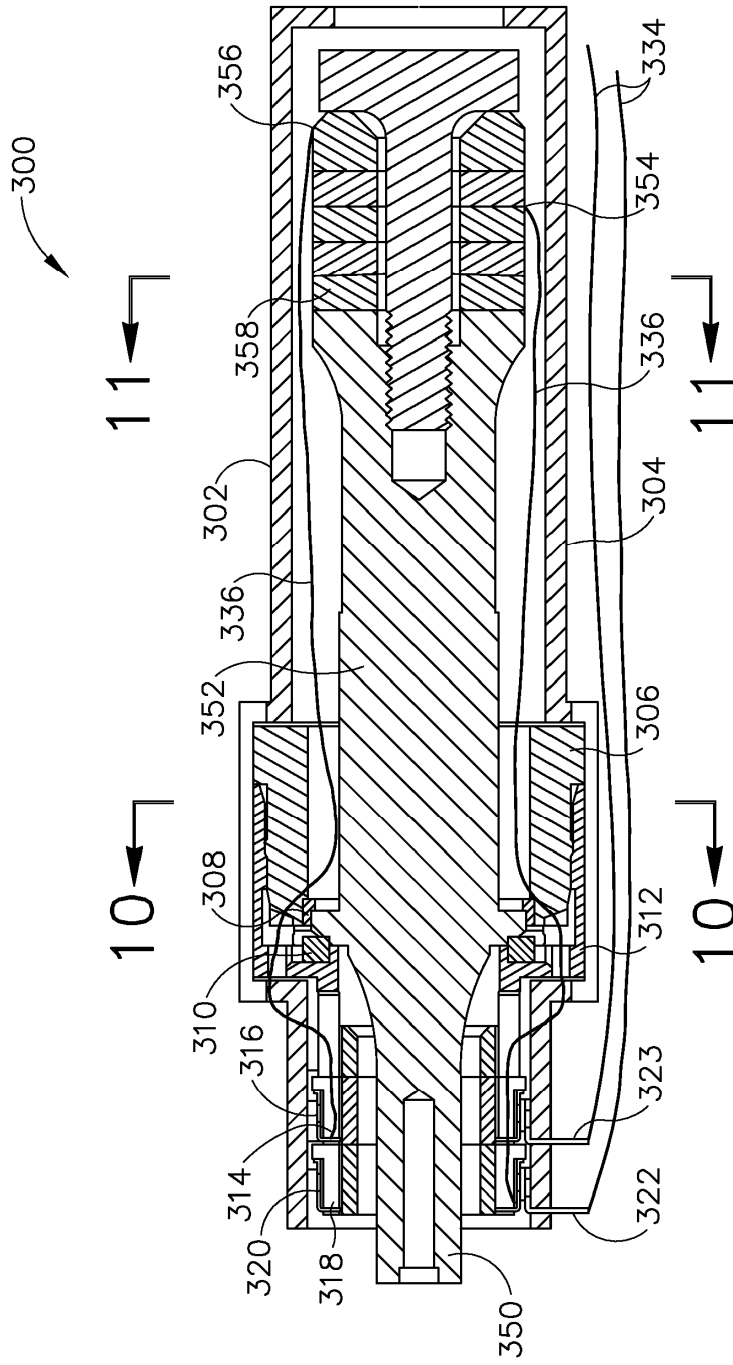


Fig. 7

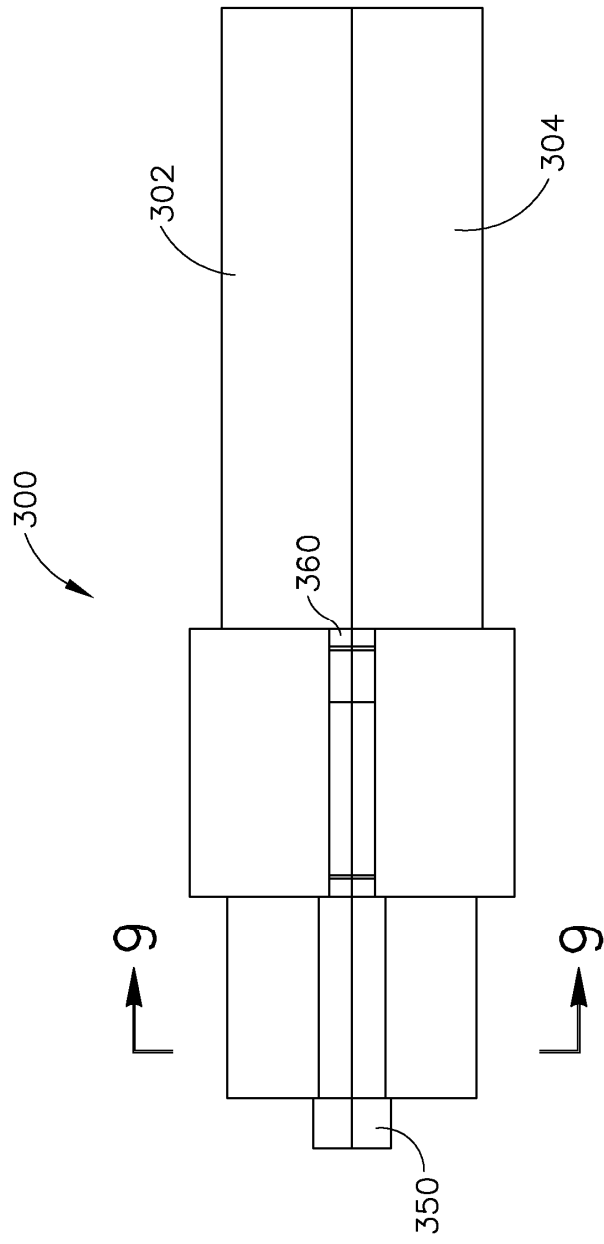


Fig.8

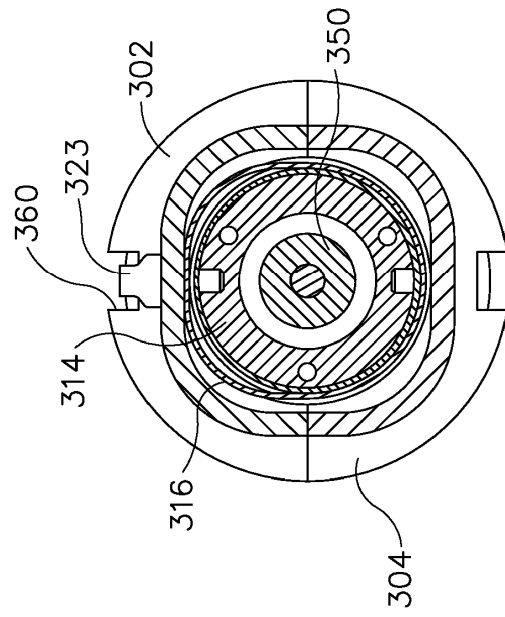


Fig. 9

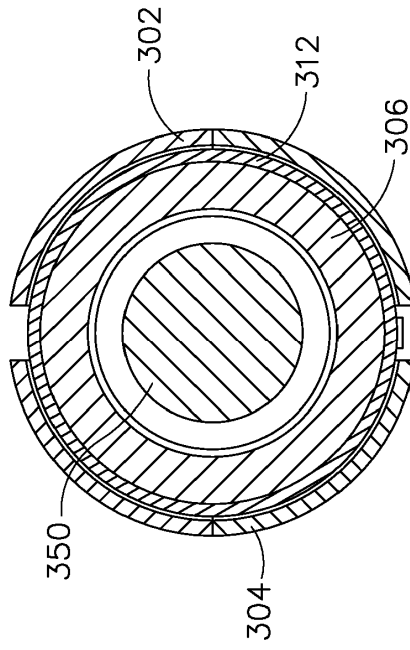


Fig. 10

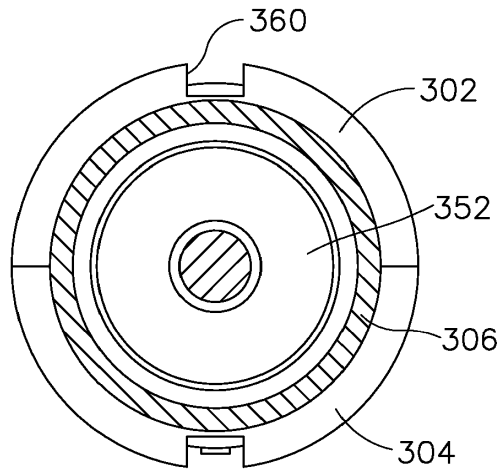


Fig.11

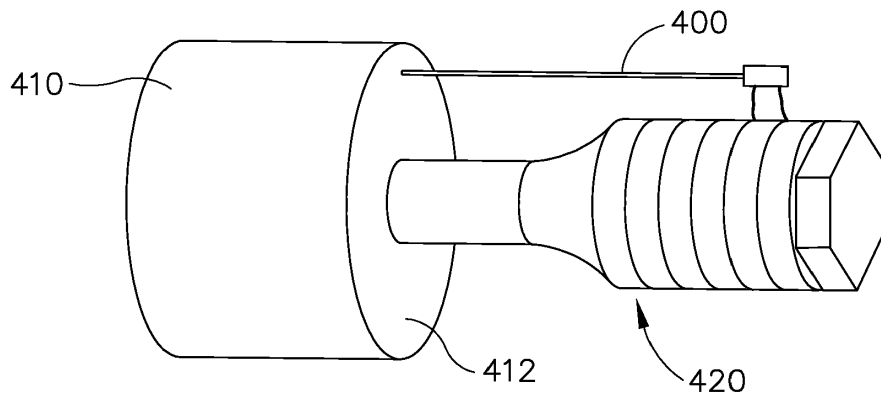


Fig.12