

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 666**

51 Int. Cl.:

A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2012 E 12709093 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2688501**

54 Título: **Instrumento electroquirúrgico articulable con un accionador de articulación estabilizable**

30 Prioridad:

23.03.2011 US 201113070391

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

11.11.2015

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**KERVER, LAWRENCE;
WALBERG, ERIK;
TANG, BRIAN y
LOUDERMILK, BRANDON**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 550 666 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Instrumento electroquirúrgico articulable con un accionador de articulación estabilizable.

5 La tecnología se refiere a dispositivos médicos para su uso durante procedimientos laparoscópicos. Más en particular, la tecnología se refiere a un instrumento electroquirúrgico con una junta articulable que se puede operar para articular un efector de extremo.

10 Los instrumentos electroquirúrgicos bipolares aplican energía de radiofrecuencia (RF) a un sitio quirúrgico para cortar, extirpar o coagular un tejido. Una aplicación particular de estos efectos electroquirúrgicos es sellar vasos sanguíneos o láminas de tejido. Un instrumento típico adopta la forma de un par de mordazas opuestas o fórceps, con uno o más electrodos sobre cada punta de mordaza. En un procedimiento electroquirúrgico, los electrodos se conectan en las proximidades inmediatas uno de otro a medida que se cierran las mordazas sobre un sitio objetivo de tal manera que la trayectoria de corriente alterna entre los dos electrodos pasa a través de tejido dentro del sitio
15 objetivo. La fuerza mecánica ejercida por las mordazas y la corriente eléctrica se combinan para crear el efecto quirúrgico deseado. Al controlar el nivel de unos parámetros mecánicos y eléctricos, tal como la presión aplicada por las mordazas, la distancia de separación entre electrodos, y el voltaje, la corriente, la frecuencia y la duración de la energía electroquirúrgica aplicada al tejido, el cirujano puede coagular, cauterizar o sellar un tejido con un fin terapéutico.

20 Los procedimientos electroquirúrgicos se pueden realizar en un entorno abierto, a través de incisiones convencionales, o se pueden realizar de manera laparoscópica, a través de pequeñas incisiones, por lo general de 0,5 cm - 1,5 cm de longitud. Un procedimiento laparoscópico puede incluir el uso de un sistema de lente de varilla telescópica que está conectado a una cámara de vídeo y a un sistema de cable de fibra óptica que transporta luz desde una fuente de luz fría para iluminar el campo operativo. El laparoscopio se inserta por lo general dentro de un
25 acceso en el cuerpo a través de una cánula de 5 mm o 10 mm para ver el campo operativo. Se realiza una cirugía durante un procedimiento laparoscópico con cualquiera de varias herramientas que por lo general se disponen en el extremo distal de un árbol y son operables mediante la manipulación de un mango u otro accionador colocado en el extremo proximal del árbol.

30 El entorno operativo laparoscópico está muy restringido espacialmente; serían ventajosas en el campo unas mejoras con respecto a la capacidad de manipulación de los dispositivos laparoscópicos por cirujanos, o más en particular, unas mejoras en el intervalo de movimiento que pueden lograr los efectores de extremo para un dispositivo electroquirúrgico.

35 El documento US-A-2009-198272 desvela un instrumento médico que tiene un conjunto de mordazas opuestas que pueden articularse, tanto la derecha como la izquierda, con respecto a la línea central. El instrumento tiene un radio de flexión apropiado y soporte para un miembro de accionamiento de mordaza y un miembro impulsor de elemento cortante. El soporte flexionable para los miembros impulsores incluye unos resortes en espiral fuertemente
40 enrollados. Otra realización controla el grado de articulación en el mango del instrumento laparoscópico. Una realización adicional incorpora un mecanismo de bloqueo para prevenir el movimiento de la muñequilla mientras el usuario realiza otras operaciones con el dispositivo. El mecanismo de bloqueo también incluye una característica de regulación con la cual el usuario puede regular y elegir la cantidad necesaria de ángulo entre unos ángulos preestablecidos.

45 La presente invención proporciona un instrumento electroquirúrgico tal como se define en la reivindicación 1. Algunas implementaciones se definen en las reivindicaciones dependientes.

50 Las realizaciones de la tecnología que se proporciona en el presente documento incluyen un instrumento electroquirúrgico articulable y métodos para realizar electrocirugía con un instrumento que tiene una capacidad de articulación. Las realizaciones del instrumento electroquirúrgico incluyen un árbol alargado que tiene un efector de extremo asociado con un extremo distal del mismo y un mango asociado con un extremo proximal del mismo, el efector de extremo es capaz de suministrar energía de radiofrecuencia a un sitio de tejido objetivo. En realizaciones típicas del instrumento, el efector de extremo puede adoptar la forma de fórceps o un conjunto de mordazas, incluyendo una primera mordaza (una mordaza inferior, por ejemplo) y una segunda mordaza (una mordaza inferior, por ejemplo). El conjunto de mordazas está configurado para sujetar un tejido objetivo y para suministrar energía, tal como energía de radiofrecuencia. En algunos de estos instrumentos, el conjunto de mordazas está adaptado en particular para sellar un tejido mediante la aplicación de energía de radiofrecuencia y, a continuación, para cortar a través de la porción de tejido sellado con una cuchilla.
60

65 Las realizaciones del instrumento incluyen además una junta articulable colocada entre el árbol y el efector de extremo; la junta está configurada para articular el efector de extremo de forma angular dentro de un arco de articulación, incluyendo la junta articulable por lo menos un eslabón giratorio o elemento flexible o, como alternativa, un conjunto de uno o más eslabones giratorios, discos, o elementos de flexión interconectados. El instrumento incluye además un accionador de articulación estabilizable dispuesto proximal con respecto a la junta articulable. Algunas de las realizaciones del instrumento pueden incluir un posicionador rotativo de árbol o accionador giratorio

de árbol. El posicionador rotativo de árbol se puede disponer proximal con respecto a la junta articulable, se puede disponer en general en una posición a lo largo de una porción proximal del árbol, y puede estar asociado con la porción de mango del dispositivo. En realizaciones particulares, el accionador de articulación estabilizable se puede incluir dentro de, o en asociación con, un posicionador rotativo de árbol. El posicionador rotativo de árbol, en sí mismo, está configurado para girar el árbol con respecto al mango y, en virtud de la rotación del árbol, también se gira el efector de extremo. Las ventajas del accionador de articulación estabilizable incluyen permitir a un cirujano colocar fuerzas laterales sobre el efector de extremo, tal como cuando se usa el efector de extremo para retraer un tejido, sin tener que operar de forma manual una perilla u otro dispositivo para bloquear y después desbloquear la orientación angular del efector de extremo. El accionador de articulación estabilizable puede permitir al cirujano moverse libremente entre diferentes ángulos de articulación sin una acción de bloqueo separada, si bien la orientación angular del efector de extremo se puede estabilizar de forma ventajosa en el ángulo de articulación elegido.

El instrumento incluye además por lo menos dos miembros o porciones de miembro de transferencia de fuerza para traducir un movimiento de rotación del mecanismo accionador en un movimiento de articulación del efector de extremo. Los miembros de transferencia de fuerza están operativamente conectados en su extremo proximal al accionador de articulación, y operativamente conectados en su extremo distal a través de la junta articulable a una porción proximal del efector de extremo, permitiendo de ese modo que un movimiento de rotación del accionador de articulación se traduzca en un movimiento de articulación del efector de extremo. Los miembros de transferencia de fuerza pueden ser de cualquier forma adecuada, tal como alambres, cables, varillas, tiras, o porciones de los mismos que pueden transferir fuerzas de tensión y / o de compresión.

Las realizaciones del instrumento que se describe en el presente documento, y los ejemplos de realizaciones que se muestran en las figuras harán referencia a o ilustrarán cables, pero se debe entender que cualquier miembro de transferencia de fuerza adecuado está incluido dentro del alcance de la divulgación. El accionador de articulación estabilizable se puede configurar para estabilizar la junta articulable en un ángulo al estabilizar los cables de transferencia de fuerza, siendo el ángulo estabilizado de la junta articulable uno de un conjunto de ángulos separados a intervalos dentro del arco de la articulación de junta.

Un accionador de articulación estabilizable incluye un disco giratoriamente estabilizable asentado en una cavidad, y una palanca operable con el dedo configurada para girar un disco giratoriamente estabilizable a una posición estable. La palanca operable con el dedo estabiliza la junta articulable en una posición articulada por medio de la transferencia de fuerza desde el accionador a través de los cables de transferencia de fuerza hasta la junta articulable. En algunas realizaciones, el accionador de articulación estabilizable está montado de forma ortogonal o transversal con respecto a un eje longitudinal central del instrumento, tal como se representa, por ejemplo, mediante el árbol. Por lo tanto, en estas realizaciones, los planos dentro del disco giratoriamente estabilizable y la rotación de la palanca operable con el dedo son ortogonales o transversales al eje longitudinal central del instrumento. Realizaciones típicas de la palanca operable con el dedo incluyen dos brazos opuestos, estando conectado cada brazo de la palanca a un cable de transferencia de fuerza, la palanca está configurada de tal manera que su rotación mueve un primer cable de transferencia en una dirección distal, aplicando de ese modo tensión al primer cable de transferencia, y un segundo cable en una dirección proximal, liberándose de ese modo de tensión el segundo cable.

En algunas realizaciones del instrumento, el disco giratoriamente estabilizable incluye por lo menos una porción de resorte desviada en sentido circunferencial hacia afuera contra una pared de la cavidad circular, comprendiendo un borde periférico en sentido circunferencial del resorte uno o más dientes, comprendiendo la pared de la cavidad circular uno o más retenes, configurados los uno o más dientes y los uno o más retenes para poderse acoplar mutuamente. Una configuración giratoria en la cual los dientes y los retenes están así acoplados representa una posición estable del accionador de articulación. En algunas realizaciones, el disco giratoriamente estabilizable comprende dos o más porciones de resorte desviadas en sentido circunferencial hacia fuera contra una pared de la cavidad circular, estando distribuidas las porciones de resorte a intervalos equidistantes sobre la periferia circunferencial. En algunas realizaciones, la distribución de porciones de resorte proporciona una distribución equilibrada en sentido circunferencial de las fuerzas que inciden sobre el disco estabilizable. Este equilibrio de fuerzas centrípetas incidentes soporta de forma ventajosa una rotación fluida del disco alrededor de su centro.

En algunas realizaciones, el disco giratoriamente estabilizable y la cavidad en la cual se asienta este están adaptados para estabilizar la rotación del disco en cualquier posición de un conjunto de posiciones estables separadas a intervalos dentro de un arco de rotación de disco. En algunas de estas realizaciones, el arco de rotación del disco giratoriamente estabilizable abarca aproximadamente 90 grados, incluyendo aproximadamente 45 grados en cada sentido con respecto a una posición neutra en la que la palanca operable con el dedo es ortogonal con respecto al árbol. El conjunto de posiciones estables está por lo general separado a intervalos regulares dentro del arco de rotación, tal como unas posiciones establecidas separadas a aproximadamente 15 grados. Por lo general, una de las posiciones estables es una posición neutra, en la que la palanca operable con el dedo es ortogonal con respecto al árbol. En general, aspectos de articulación de la junta articulable se corresponden con aspectos de rotación del disco giratoriamente estabilizable. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el arco de articulación de la junta articulable se corresponde sustancialmente con el arco de rotación del disco giratoriamente estabilizable; y, en algunas realizaciones, la junta articulable está adaptada para estabilizarse en un conjunto de posiciones estables

separadas a intervalos que se corresponden sustancialmente con las posiciones estables del disco giratoriamente estabilizable.

5 En algunas realizaciones, el disco giratoriamente estabilizable y la cavidad en la cual se asienta este están configurados de tal manera que el disco se puede estabilizar en una posición mediante un nivel de resistencia a la rotación del disco que se puede superar mediante la aplicación de un par de torsión a la palanca operable con el dedo. En otro aspecto, el disco giratoriamente estabilizable y la cavidad en la cual se asienta este están configurados de tal manera que la rotación del disco a través de una posición estable requiere la aplicación de un par de torsión al mecanismo a través de la palanca operable con el dedo que es mayor que el par de torsión que se requiere para girar el disco a través de porciones del arco entre las posiciones de ángulo estables. Por ejemplo, el par de torsión que se requiere para girar el disco giratoriamente estabilizable con la palanca operable con el dedo a través de una posición estable puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,90 kg (2 libras) hasta aproximadamente 4,53 kg (10 libras). Y por ejemplo, el par de torsión que se requiere para girar el disco giratoriamente estabilizable con la palanca operable con el dedo a través de porciones del arco de rotación entre las posiciones estables puede ser menor que aproximadamente 0,90 kg (2 libras).

20 El accionador de articulación estabilizable incluye además un mecanismo de tensado de cable proximal con respecto a la palanca operable con el dedo giratoria. El mecanismo de tensado de cable incluye una placa de resorte tal como se describe adicionalmente en lo sucesivo y tal como se ilustra en el presente documento. Las realizaciones de la placa de resorte incluyen dos brazos opuestos, uno de los por lo menos dos cables de transferencia de fuerza está ensartado a través de cada brazo de la palanca operable con el dedo giratoria, a través de la placa de resorte y terminando entonces proximal con respecto a la placa de resorte. Tal como se ha observado en lo que antecede, los cables de fuerza o los cables se mueven en direcciones longitudinales opuestas a medida que impulsan el movimiento de articulación del efector de extremo, uno moviéndose de forma distal y el otro de forma proximal. La placa de resorte está configurada para mantener la tensión sobre el cable de transferencia de fuerza que se mueve en una dirección distal; en ausencia de la fuerza proporcionada por el resorte, el cable de fuerza de movimiento distal podría acumular un grado de holgura problemático. En algunas realizaciones de la placa de resorte, cada brazo de la placa de resorte incluye una ranura abierta orientada en sentido circunferencial hacia afuera a través de la cual se ensarta uno de los cables de transferencia de fuerza. Además, cada brazo de la placa de resorte puede incluir una ranura abierta orientada en sentido circunferencial hacia adentro configurada para acoplarse a una lengüeta de retención de placa de resorte.

35 En algunas de estas realizaciones del instrumento, cada brazo de la palanca operable con el dedo incluye una lengüeta de retención de placa de resorte sobre una superficie orientada distal de la palanca, y la placa de resorte comprende dos ranuras orientadas en sentido circunferencial hacia adentro opuestas. Las lengüetas y las ranuras orientadas hacia adentro están configuradas para acoplarse mutuamente de una forma tal como para estabilizar la placa de resorte contra el deslizamiento lateral cuando la palanca operable con el dedo está en una posición girada.

40 En algunas realizaciones, el accionador de articulación además está configurado para estabilizar el efector de extremo en un ángulo estable, siendo el ángulo estable del efector de extremo uno cualquiera de un conjunto de ángulos separados a intervalos dentro del arco de la articulación de efector de extremo. En algunas realizaciones del instrumento electroquirúrgico, el efector de extremo es un conjunto de fórceps o mordazas que comprenden una primera mordaza y una segunda mordaza. También se puede hacer referencia a la primera y a la segunda mordaza mediante expresiones tales como mordaza superior y mordaza inferior. Por lo general, el conjunto de mordazas incluye una pluralidad de electrodos bipolares configurados para recibir energía desde una fuente de energía y para suministrar la energía al sitio objetivo.

50 En algunas realizaciones del instrumento electroquirúrgico, la junta articulable incluye uno o más eslabones giratorios, que están interpuestos entre un extremo distal del árbol alargado y un extremo proximal y el efector de extremo. Algunas realizaciones de la junta articulable incluyen dos o más eslabones giratorios interconectados. La propiedad de tener, por ejemplo, uno o más eslabones interpuestos giratorios también puede entenderse como la junta articulable como un todo que tiene dos o más espacios intervertebrales dentro de los cuales puede tener lugar la rotación, o como la junta articulable como un todo que tiene dos o más sitios interconectados de articulación giratoria. En una configuración típica, los eslabones interconectados de la junta articulable, así como el extremo distal del árbol y el extremo proximal del efector de extremo, incluyen unos salientes de tipo bola o cilíndricos que se pueden acoplar en unas ranuras complementarias.

60 En varias realizaciones, la junta articulable está configurada para girar el efector de extremo dentro de un arco de aproximadamente 90 grados, incluyendo el arco aproximadamente 45 grados en cada sentido con respecto a una posición neutra. En general, el ángulo de articulación se considera que es el ángulo de una tangente lineal al extremo distal de la junta articulable con respecto a una línea que se corresponde con el eje longitudinal central del árbol. En virtud del mecanismo estabilizador giratorio y por medio de la operación de los cables de transferencia de fuerza, la junta articulable se puede estabilizar en un conjunto de ángulos separados a intervalos dentro del arco de aproximadamente 90 grados. El conjunto de ángulos que están separados a intervalos dentro del arco de rotación incluye ángulos establecidos separados a aproximadamente 15 grados. Por lo general, uno de los ángulos estabilizados es un ángulo neutro, establecido a 0 grados con respecto al eje longitudinal central del árbol. Por

último, en algunas realizaciones del instrumento, la junta articulable está adaptada para estabilizarse en un ángulo de articulación deseado.

Las realizaciones de la junta articulable y su conexión distal con el efector de extremo y su conexión proximal con respecto al árbol están configuradas de tal modo que diversos aspectos operativos del efector de extremo del instrumento no se vean afectadas por la posición articulada del efector de extremo. Por lo tanto, por ejemplo, la operación de apertura y de cierre de las mordazas, y la fuerza que puede aplicarse a través de las mordazas cuando se cierran, son ambas independientes de la posición articulada de las mordazas. De forma similar, el movimiento de la cuchilla tiene lugar y todas las capacidades de desempeño electroquirúrgico no se ven afectadas por la posición articulada de las mordazas.

En algunas realizaciones, un instrumento con un conjunto de mordazas además puede incluir una cuchilla y un miembro impulsor de cuchilla configurados colectivamente para ser capaces de separar un tejido en un sitio objetivo en dos porciones cuando el tejido está siendo sujetado por el conjunto de mordazas. La cuchilla se puede configurar para residir en una posición inicial distal con respecto a la junta articulable, y para ser capaz de moverse de forma distal dentro del conjunto de mordazas. El miembro impulsor de cuchilla por lo general está dispuesto a través de la junta articulable, y es operable a través de la junta en cualquier posición de articulación. El miembro impulsor de cuchilla se puede configurar como un mecanismo de empuje y tracción; y un accionador configurado para controlar el avance distal de la cuchilla y la retirada proximal para la cuchilla puede residir en el mango del instrumento.

Algunas realizaciones del instrumento electroquirúrgico adoptan una forma que no incluye necesariamente un mango o un árbol; en cambio, por ejemplo, las mordazas pueden montarse sobre cualquier base adecuada. Realizaciones tales como éstas, podrían, por ejemplo, incorporarse en un aparato robótico. Estas realizaciones incluyen un conjunto de mordazas asociadas con una base, habilitado el conjunto de mordazas para suministrar energía de radiofrecuencia a un sitio objetivo, una junta articulable colocada distal con respecto a la base, un accionador de articulación estabilizable dispuesto en asociación con la base, una junta articulable colocada entre la base y el conjunto de mordazas; y por lo menos dos cables de transferencia de fuerza para traducir un movimiento de rotación del accionador de articulación en un movimiento de articulación del conjunto de mordazas. En estas realizaciones, la junta articulable está configurada para articular el conjunto de mordazas de forma angular dentro de un arco de articulación, y la junta articulable tiene por lo menos un eslabón giratorio colocado entre un extremo distal del árbol y un extremo proximal del conjunto de mordazas. En realizaciones típicas, los cables de transferencia de fuerza están conectados operativamente en su extremo proximal al accionador de articulación, y conectados operativamente en su extremo distal a través de la junta articulable a una porción proximal del conjunto de mordazas. En algunas de estas realizaciones, el accionador de articulación estabilizable está configurado para estabilizar la junta articulable en un ángulo estable al estabilizar los cables de transferencia de fuerza. El ángulo estable de la junta articulable puede ser uno cualquiera de un conjunto de ángulos separados a intervalos dentro del arco de articulación de junta.

Unas realizaciones no reivindicadas de la tecnología proporcionada también incluyen un método de sellado de tejido electroquirúrgico que incluye mover un conjunto de mordazas electroquirúrgicas a las proximidades de un sitio de tejido objetivo. Las mordazas están colocadas sobre un extremo distal de una junta articulable; la junta articulable está colocada distal con respecto a un árbol de un dispositivo electroquirúrgico. Las realizaciones del método pueden incluir girar un accionador de articulación estabilizable con una palanca operable con el dedo. El método además puede incluir articular el conjunto de mordazas con la junta articulable con el fin de colocar un extremo distal de las mordazas con un ángulo o posición deseada de articulación de tal manera que cuando se cierran las mordazas, estas sujetan el sitio de tejido objetivo. El método entonces puede incluir además sujetar el sitio de tejido objetivo con las mordazas. El método entonces puede incluir además suministrar energía de radiofrecuencia al sitio de tejido objetivo desde las mordazas para sellar el sitio de tejido objetivo. El método puede incluir incluso además cortar a través del sitio de tejido recientemente sellado.

Las realizaciones del método no reivindicado pueden incluir mover un conjunto de mordazas de un instrumento electroquirúrgico a las proximidades de un sitio de tejido objetivo, estando colocado el conjunto de mordazas sobre el instrumento distal con respecto a una junta articulable. El método además puede incluir girar un accionador de articulación estabilizable con una palanca operable con el dedo a una posición de rotación deseada y, de este modo, articular la junta articulable en un ángulo de articulación deseado. El método además puede incluir estabilizar el accionador de articulación estabilizable en la posición de rotación deseada y, de este modo, estabilizar la junta articulable en el ángulo de articulación deseado.

Puede entenderse que la articulación angular de la junta articulable en un ángulo hace referencia a un ángulo asociado con una tangente lineal al extremo distal de la junta articulable con respecto al eje longitudinal central del árbol del instrumento. De forma similar, el ángulo de articulación asociado con un efector de extremo, tal como un conjunto de mordazas, se refiere a un ángulo de una línea asociado con el eje longitudinal común de las mordazas (tal como se toma cuando las mordazas están cerradas) cuando se compara con una línea que corresponde el eje longitudinal central del árbol del instrumento. En general, un ángulo de articulación deseado de una u otro de la junta articulable o un efector de extremo distal con respecto a la junta se refiere a un ángulo de tal manera que las mordazas se cierran, se cerrarán alrededor de y sujetarán el tejido seleccionado como objetivo para el acoplamiento

electroquirúrgico.

En algunas realizaciones, la rotación del accionador de articulación estabilizable tiene lugar por medio de la rotación de un disco giratoriamente estabilizable y, en donde estabilizar el accionador de articulación estabilizable tiene lugar por medio de la estabilización de un disco giratoriamente estabilizable.

Algunas realizaciones del método no reivindicado además pueden incluir articular el conjunto de mordazas de acuerdo con la rotación del accionador de articulación estabilizable. Y, en algunas realizaciones, el método además puede incluir estabilizar el conjunto de mordazas en un ángulo de articulación deseado de acuerdo con la estabilización de la junta articulable en el ángulo de articulación deseado.

Algunas realizaciones del método no reivindicado incluyen girar una palanca operable con el dedo asociada con el accionador de articulación, girando de ese modo el disco giratoriamente estabilizable dentro del accionador. Algunas de estas realizaciones además pueden incluir tensar los cables de transferencia de fuerza con un mecanismo de tendido asociado con la palanca operable con el dedo. El método además puede incluir impulsar el movimiento de por lo menos dos cables de transferencia de fuerza de acuerdo con la rotación del disco giratoriamente estabilizable. En tales realizaciones, impulsar el movimiento de los por lo menos dos cables de transferencia de fuerza incluye aplicar una tensión desde el extremo proximal de uno de los cables de transferencia de fuerza y liberar tensión del otro cable de transferencia de fuerza, estando los extremos proximales de los cables de fuerza operativamente acoplados al accionador de articulación estabilizable.

En realizaciones típicas del método no reivindicado, articular o bien la junta articulable o bien el efector de extremo se refiere a una capacidad de girar dentro de un arco de aproximadamente 45 grados en cada sentido con respecto a una línea central dentro de un plano, proporcionando de ese modo un intervalo giratorio total de aproximadamente 90 grados. En algunas realizaciones del instrumento, la junta articulable incluye uno o más eslabones giratorios colocados entre un extremo distal de un árbol del instrumento y un extremo proximal de las mordazas. En estas realizaciones, articular la junta articulable puede incluir girar uno o más eslabones giratorios uno con respecto a otro o con respecto al extremo distal del árbol o el extremo proximal de las mordazas.

Mover el conjunto de mordazas a las proximidades de un sitio de tejido objetivo puede tener lugar en varios aspectos, incluyendo una etapa de hacer que avance el conjunto de mordazas, las mordazas a través de un trocar al interior de un espacio operativo laparoscópico, y una etapa de girar las mordazas. La rotación, en este contexto se refiere a girar las mordazas alrededor de su eje longitudinal común central, tal eje definido por las mordazas cuando están en la posición cerrada, o tal como se representa mediante una porción de base común de las mordazas.

En algunas realizaciones, girar el conjunto de mordazas alrededor del eje longitudinal central incluye girar a partir de una posición neutra dentro de un intervalo de hasta aproximadamente 180 grados a cada lado de la posición neutra. En varias realizaciones, en donde girar el conjunto de mordazas alrededor de sus ejes longitudinales centrales del conjunto de mordazas tiene lugar por medio de la rotación de un árbol del instrumento electroquirúrgico que, a su vez, puede tener lugar al girar un accionador giratorio de árbol del instrumento.

En varias realizaciones del método no reivindicado, estabilizar el conjunto de mordazas en el ángulo de articulación deseado es una etapa realizada en conjunción con, o de forma simultánea con, la articulación de la junta articulable a su ángulo de articulación deseado. Estabilizar las mordazas en un ángulo particular de articulación, tal como un ángulo deseable para sujetar un tejido objetivo, puede tener lugar en relación próxima o causal a estabilizar la junta articulable, estabilizar unos miembros de transferencia de fuerza que controlan el ángulo de la junta articulable, y estabilizar un disco giratoriamente estabilizable con el accionador de articulación estabilizable.

Más en particular, estabilizar el accionador de articulación estabilizable en la posición deseada puede incluir acoplar dientes sobre la periferia de un disco giratoriamente estabilizable con retenes complementarios sobre un aspecto interior de una cavidad en la que está alojado el disco giratorio. En otro aspecto, estabilizar el accionador de articulación estabilizable puede incluir girar una palanca de un accionador de articulación estabilizable a través de una porción de un arco de resistencia a la rotación relativamente baja hasta que la palanca encuentra una posición de resistencia de rotación relativamente alta, siendo tal posición una posición de estabilidad articulada. Incluso en otro aspecto, en donde estabilizar el accionador de articulación estabilizable puede incluir girar una palanca de un accionador estabilizable a través de una porción de un arco que puede incluir una o más regiones de resistencia a la rotación moderada y una o más regiones de resistencia a la rotación alta, hasta que la palanca encuentra una posición particular de resistencia a la rotación alta en la que las mordazas están en una posición deseada de articulación. En el contexto de esta última realización, girar la palanca a través de una región de una resistencia a la rotación baja puede incluir aplicar un par de torsión a la palanca en el intervalo de menos de aproximadamente 0,23 Newton-metros (2 libras-pulgada), y girar la palanca a través de una región de una resistencia a la rotación alta puede incluir aplicar un par de torsión a la palanca en el intervalo de aproximadamente 0,23 Newton-metros (2 libras-pulgada) hasta aproximadamente 1,69 Newton-metros (15 libras-pulgada).

Las realizaciones del método pueden incluir etapas adicionales, tales como sujetar el tejido objetivo con el conjunto de mordazas, y tales como abrir el conjunto de mordazas antes de la etapa de sujeción. El método además puede

5 incluir específicamente suministrar energía de radiofrecuencia al sitio de tejido objetivo a partir del conjunto de mordazas después de que las mordazas hayan sujetado el sitio de tejido objetivo. Algunas realizaciones del método pueden incluir múltiples tratamientos electroquirúrgicos una vez que las mordazas han entrado en el espacio operativo laparoscópico. En ese sentido, el método además puede incluir mover el conjunto de mordazas a las proximidades de un segundo sitio a la vez que se mantiene el conjunto de mordazas en el ángulo previo de articulación, y repetir la etapa de sujeción y la etapa de suministro de energía, estando dirigidas estas etapas al segundo sitio objetivo.

10 En otro aspecto, el método no reivindicado de articular y estabilizar un efector de extremo de un instrumento electroquirúrgico puede entenderse como una serie de etapas de articulación que pueden combinarse como una serie de etapas de estabilización para lograr la articulación y la estabilización de un efector de extremo en un ángulo articulado deseado. Por consiguiente, articular el efector de extremo puede incluir girar una palanca operable con el dedo, girar un disco giratorio estabilizable, mover cables de transferencia de fuerza de forma traslacional, articular una junta articulable, y articular el efector de extremo.

15 Estabilizar el efector de extremo puede incluir estabilizar el disco giratorio estabilizable en una posición de rotación deseada, estabilizar la palanca operable con el dedo en la posición de rotación deseada, estabilizar la traslación de cables de transferencia de fuerza en una posición de traslación deseada, estabilizar la junta articulable en un ángulo de articulación deseado, y estabilizar el efector de extremo en el ángulo de articulación deseado. Mediante realizaciones del presente método, girar la palanca operable con el dedo puede dar como resultado girar el disco estabilizable a través de una o más regiones de resistencia a la rotación relativamente baja y de resistencia a la rotación relativamente alta. Además, mediante el presente método, estabilizar el efector de extremo puede incluir detener la rotación del disco estabilizable en una posición de resistencia a la rotación relativamente alta.

25 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama en perspectiva que muestra una junta articulable de un instrumento electroquirúrgico articulable.

30 La figura 2A es una vista en planta que muestra una junta articulable de un instrumento electroquirúrgico articulable.

35 La **figura 2B** es una vista en planta que muestra una junta articulable de un instrumento electroquirúrgico articulable en el que una junta articulable comprende un eslabón que está interpuesto entre el árbol y las mordazas.

La **figura 3** es una vista esquemática que muestra un corte superior de un mecanismo de control de articulación de junta de un instrumento electroquirúrgico articulable.

40 La **figura 4** es una vista esquemática en perspectiva que muestra un instrumento electroquirúrgico articulable.

La **figura 5** es otra vista en perspectiva de un instrumento electroquirúrgico articulable.

45 La **figura 6** es una vista esquemática en perspectiva de un mecanismo de regulación para un instrumento electroquirúrgico articulable.

La **figura 7** es una vista esquemática en perspectiva de un mecanismo de retén para un instrumento electroquirúrgico articulable.

50 La **figura 8** es una vista esquemática en perspectiva de un mecanismo de retén y de regulación para un instrumento electroquirúrgico articulable.

La **figura 9** es una vista esquemática en planta de un mecanismo de retén de bola de pasos para un instrumento electroquirúrgico articulable.

55 La **figura 10** es una vista esquemática en perspectiva del mecanismo de retén de bola de pasos para un instrumento electroquirúrgico articulable.

60 La **figura 11** es una segunda vista esquemática en perspectiva del mecanismo de retén de bola de pasos para un instrumento electroquirúrgico articulable.

La **figura 12** es una vista esquemática en perspectiva de un mecanismo de bloqueo por empuje para un control de articulación en un instrumento electroquirúrgico articulable.

65 La **figura 13** es una vista esquemática en perspectiva traslúcida de un mecanismo de bloqueo por empuje para un mecanismo de control de articulación en un instrumento electroquirúrgico articulable.

La **figura 14** es una vista esquemática en perspectiva de una perilla de agarre para el mecanismo de bloqueo de empuje en un control de articulación para un instrumento electroquirúrgico articulable.

5 La **figura 15** es una vista en perspectiva, parcialmente recortada de un instrumento electroquirúrgico articulable, que muestra un miembro impulsor.

La **figura 16** es una vista en perspectiva de un conjunto impulsor para una cuchilla dentro de un dispositivo electroquirúrgico articulable.

10 La **figura 17** es una vista en perspectiva de una realización de un dispositivo electroquirúrgico articulable, con un mecanismo de regulación proximal con respecto al árbol, y una junta articulable colocada distal con respecto al árbol y proximal con respecto a un conjunto de mordazas, la junta articulable en una posición de articulación. Otras vistas de aspectos de la presente realización se muestran en las **figuras 18 - 28**.

15 La **figura 18** es una vista en perspectiva de una porción proximal de un dispositivo electroquirúrgico articulable que se ilustra con un posicionador rotativo de árbol que se muestra de manera transparente, contenido en el mismo una realización de un accionador de articulación estabilizable.

20 La **figura 19** es una vista en perspectiva, parcialmente expuesta, de una porción de posicionador rotativo de árbol de un dispositivo electroquirúrgico articulable; una realización de un accionador de articulación estabilizable contenido en el mismo se muestra con una palanca para el dedo en una posición neutra.

25 La **figura 20** es una vista desde arriba, parcialmente expuesta, de una porción de posicionador rotativo de árbol de un dispositivo electroquirúrgico articulable; una realización de un accionador de articulación estabilizable contenido en el mismo se muestra con una palanca para el dedo en la posición parcialmente girada.

30 La **figura 21** es una vista desde arriba de una porción aislada de un accionador de articulación estabilizable que muestra un disco giratoriamente estabilizable, su palanca operable con el dedo, y unos cables de transferencia de fuerza.

La **figura 22** es una vista desde arriba con un ángulo que parece ligeramente proximal de una porción de base expuesta de un accionador de articulación estabilizable, que muestra la porción de receptáculo dentro de la cual puede asentarse el disco giratoriamente estabilizable.

35 La **figura 23** es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un accionador de articulación estabilizable, que muestra una porción de receptáculo dentro de la cual se asienta el disco giratoriamente estabilizable, un disco de regulación, una palanca operable con el dedo para girar el disco, y una placa de resorte colocada distal con respecto a la palanca operable con el dedo.

40 La **figura 24** es una vista en perspectiva de un disco de regulación construido; la presente realización comprende dos porciones de resorte desviadas hacia afuera.

45 La **figura 25** es una vista en perspectiva de una porción aislada de aspectos de un accionador de articulación estabilizable que incluye una palanca operable con el dedo, una placa de resorte, y alambres de accionamiento que se comunican con la junta articulable colocada de forma distal.

La **figura 26** es una vista en perspectiva de una porción de placa de resorte de un accionador de articulación estabilizable.

50 La **figura 27** es una vista lateral de una placa de resorte alineada contra una palanca operable con el dedo.

La **figura 28** es un diagrama esquemático de un aspecto de un método para articular una junta articulable y estabilizarla en un ángulo de articulación deseado.

55 Descripción detallada de la invención

Aspectos de la tecnología que se proporciona en el presente documento incluyen un método y aparato para articular la junta de un instrumento electroquirúrgico articulable que por lo general se usaría en un entorno laparoscópico, pero también es adecuado para su uso en un entorno operativo abierto. Ejemplos de dispositivos electroquirúrgicos que podrían incorporar las características articulables tal como se describe en el presente documento, incluyen dispositivos tal como se describe en lo sucesivo, la totalidad de los cuales se incorporan en el presente documento, en su totalidad: la patente de Estados Unidos n.º 7.862.565 con título "METHOD FOR TISSUE CAUTERIZATION" expedida el 04 / 01 / 2011; la patente de Estados Unidos n.º 7.803.156 con título "METHOD AND APPARATUS FOR SURGICAL ELECTROCAUTERY" expedida el 28 / 09 / 2010; la patente de Estados Unidos n.º 7.794.461 con título "METHOD AND APPARATUS FOR SURGICAL ELECTROCAUTERY" expedida el 14 / 09 / 2010; la solicitud de Estados Unidos n.º 11/743.579 con título "SURGICAL TOOL" presentada el 02 / 05 / 2007, publicada el

17/07/2008, como la publicación de Estados Unidos n.º 2008/0172052 A1; la solicitud de Estados Unidos n.º 11/382.650 con título "APPARATUS FOR TISSUE CAUTERIZATION" presentada el 10/05/2006, publicada el 16/11/2006 como la publicación de Estados Unidos n.º 2006/0259034 A1; la solicitud de Estados Unidos n.º 11/671.891 con título "ELECTROCAUTERY METHOD AND APPARATUS" presentada el 06/02/2007, publicada el 07/06/2007 como la publicación de Estados Unidos n.º 2007/0129726 A1; la solicitud de Estados Unidos n.º 12/121.734 con título "ELECTROCAUTERY METHOD AND APPARATUS" presentada el 15/05/2008, publicada el 11/09/2008 como la publicación de Estados Unidos n.º 2008/0221565 A1; la solicitud de Estados Unidos n.º 12/062.516 con título "ELECTROCAUTERY METHOD AND APPARATUS" presentada el 04/04/2008, publicada el 18/09/2008, como la publicación de Estados Unidos n.º 2008/0228179 A1; la solicitud de Estados Unidos n.º 12/410.322 con título "ELECTROCAUTERY METHOD AND APPARATUS" presentada el 24/03/2009, publicada el 16/07/2009 como la publicación de Estados Unidos n.º 2009/0182323 A1; la solicitud de Estados Unidos n.º 11/671.911 con título "ELECTROCAUTERY METHOD AND APPARATUS" presentada el 06/02/2007, publicada el 09/08/2007 como la publicación de Estados Unidos n.º 2007/0185482 A1; la solicitud de Estados Unidos n.º 12/748.229 con título "IMPEDANCE MEDIATED POWER DELIVERY FOR ELECTROSURGERY" presentada el 26/03/2010, y la solicitud de Estados Unidos n.º 12/907.646 con título "IMPEDANCE MEDIATED CONTROL OF POWER DELIVERY FOR ELECTROSURGERY" presentada el 19/10/2010.

El instrumento médico actualmente descrito, un dispositivo electroquirúrgico bipolar a modo de ejemplo, se puede configurar para sellar un tejido y/o para cortar un tejido, y tiene un efector de extremo que puede articularse a través de la operación de una junta articulable. Las realizaciones del instrumento por lo general tienen un conjunto de mordazas opuestas que pueden articularse hasta un ángulo de aproximadamente 45 grados, tanto a la izquierda como a la derecha con respecto a una línea central definida por el eje longitudinal central del árbol del instrumento, para un intervalo de articulación total de aproximadamente 90 grados. Aspectos de la tecnología también proporcionan un radio de flexión apropiado y soporte para un miembro de accionamiento de mordaza y un miembro impulsor de elemento cortante. En algunas realizaciones, un soporte flexionable para el impulsor incluye unos resortes en espiral fuertemente enrollados.

Algunas realizaciones de la tecnología incluyen además un mecanismo y un método para controlar el grado de articulación con un accionador dispuesto en el mango del instrumento electroquirúrgico articulable. Realizaciones de la tecnología además pueden incluir un mecanismo de bloqueo o, más en general, un accionador de articulación estabilizable, para prevenir el movimiento de la junta articulable mientras un operador, por lo general un cirujano, realiza procedimientos electroquirúrgicos con el dispositivo. Realizaciones del mecanismo de bloqueo también incluyen una característica de regulación con la cual un operador cirujano puede regular y elegir la cantidad necesaria de ángulo entre unos ángulos preestablecidos.

Algunas realizaciones de la tecnología incluyen, en forma de junta o muñequilla articulable colocada de forma distal, un conjunto de vértebras giratorias con eslabones, bisagras, o elementos flexibles que están interconectados por pasadores, o por un ajuste a presión, o por una tensión aplicada por un miembro de transferencia de fuerza. Cada vértebra está adaptada para girar en relación con el eje longitudinal del conjunto de árbol y mordaza, permitiendo de esa forma una articulación a izquierda y a derecha. El ángulo de articulación es controlado por miembros de conexión o de transferencia de fuerza, tal como alambres o cables, que están dispuestos a lo largo de ambos lados de la junta articulable. Los alambres de conexión están dirigidos de forma proximal hacia arriba del árbol y conectados con tensión a un mecanismo de control en un mango de dispositivo, y funcionan al transferir fuerza desde el mango hasta la junta.

Las realizaciones de los eslabones o vértebras forman colectivamente un radio de flexión apropiado en realizaciones de la junta articulable distal, un radio de flexión que es suficientemente grande que permite que un alambre o cable de transferencia de fuerza pase a través de la junta sin retorcimiento. Además, en algunas realizaciones, un resorte en espiral fuertemente enrollado está alojado dentro de la junta para dirigir el alambre. El resorte en espiral fuertemente enrollado proporciona soporte adicional al alambre, de tal manera que cuando el alambre se mueve hacia atrás y hacia adelante, de forma proximal o distal, no se dobla o se retuerce.

Las realizaciones del mecanismo de control en el mango incluyen un disco de regulación y una palanca operable con el dedo que recibe los cables o alambres de transferencia de fuerza desde la junta. El disco de regulación está montado de manera giratoria en el mango del instrumento, y la forma del mecanismo de control permite la rotación concéntrica alrededor del pivote para que el movimiento longitudinal de los alambres o cables a lo largo del árbol pueda controlarse, sobre la base de la distancia con respecto al pivote al punto de fijación de los alambres o cables. Las distancias que se mueven los cables de transferencia de fuerza controlan el ángulo o la posición de articulación; estas distancias están disponibles como opciones preestablecidas de acuerdo con la geometría de la junta del disco de regulación y su palanca.

Varias realizaciones de la tecnología tienen un accionador de articulación estabilizable e incluyen unas características de regulación o de bloqueo. Este mecanismo, en sus varias realizaciones puede especificar ángulos particulares de articulación, y puede estabilizar el efector de extremo distal con respecto a la junta en ángulos particulares. Los ángulos estabilizados o bloqueables están localizados a intervalos separados dentro del arco de rotación de articulación. En una primera realización, se forma el miembro de acero para resortes con una geometría

que se desvía cuando se aplica una fuerza, al igual que con un resorte de ballesta. Un ejemplo de la presente realización, con un miembro de acero para resortes se muestra en la **figura 6**; otros aspectos del mecanismo de bloqueo y de regulación se muestran en las **figuras 7 y 8**. El resorte de ballesta está alojado dentro de un soporte circular, solo con la porción que se puede desviar del resorte accesible y sobresaliendo de un soporte circular. Un miembro giratorio con una porción circular eliminada de su área de pivote encaja sobre el soporte circular. También se elimina un patrón de dientes a lo largo del diámetro interior de la porción circular del miembro giratorio. El miembro giratorio incluye unos brazos que se extienden a partir de su cuerpo central al cual se fijan el cable o los alambres. El resorte de tipo ballesta sobresale al interior de las muescas creadas por el patrón de dientes. La distancia entre los dientes y la distancia con respecto al punto de fijación del cable o los alambres hasta el punto de pivote controlan el ángulo de articulación.

En una segunda realización de un accionador de articulación estabilizable con unas características de regulación o de bloqueo, se monta un émbolo de resorte dentro de un soporte circular opuesto a una bola de pasos. El émbolo de resorte se acopla con las muescas creadas por el patrón de dientes. Ejemplos de la presente realización particular de un accionador de articulación estabilizable se muestran en las figuras 9 y 10.

En una tercera realización de un accionador de articulación estabilizable con unas características de regulación o de bloqueo, el miembro giratorio que se ha descrito en lo que antecede no tiene brazos que se extienden a partir de su cuerpo central. Un ala se monta encima del miembro giratorio. El ala se manipula entonces para controlar la rotación alrededor del soporte circular.

En una cuarta realización de un accionador de articulación estabilizable con unas características de regulación de bloqueo, una bisagra de plástico flexible, también conocida como una bisagra integral flexible, está montada cerca del mango. La bisagra integral flexible usa una forma de V que encaja dentro de una ranura de un alojamiento externo que rodea la bisagra integral flexible. La punta de la forma de V sobresale a partir de cada ranura. Existe una serie de ranuras a lo largo de la longitud del alojamiento externo. El alojamiento se acopla con el cable y alambres que controlan la articulación de la junta. El operador puede ajustar y bloquear la articulación de junta al presionar en primer lugar hacia abajo sobre la bisagra integral flexible para desacoplar la posición bloqueada actual, entonces mover el alojamiento externo desde una posición proximal hasta una distal o viceversa, que entonces se bloquea al volver a acoplarse con la bisagra integral flexible en cualquiera de varias distancias predeterminadas establecidas por las ranuras. Estas distancias determinan el ángulo en el cual se articula la junta.

En una quinta realización de un accionador de articulación estabilizable con unas características de regulación o de bloqueo, el mecanismo giratorio que se ha descrito en lo que antecede gira libremente alrededor del pivote. Cuando un operador o cirujano ha determinado el ángulo de articulación, un pasador de regulación montado sobre una parte superior del pivote se oprime, lo que bloquea el ángulo de junta y el mecanismo giratorio, previniendo de esa forma cualquier movimiento adicional del mecanismo giratorio y la junta. Esto puede lograrse usando un diseño de tipo cuña que está anclado dentro del pasador de pivote, que en la presente realización es un tubo. Un mínimo de una ranura individual está diseñado dentro del pasador de pivote. Cuando se oprime el botón, las propiedades de resorte inherentes del botón se ensanchan desde la ranura. El material que se ensancha usa fricción para prevenir el movimiento del mecanismo giratorio. El propio botón permanece en su lugar debido a un diseño de cuña en la parte superior. Un ejemplo de la presente realización particular de un mecanismo de bloqueo y de regulación se muestra en las **figuras 12, 13, y 14**, tal como se describe adicionalmente en lo sucesivo.

En una sexta realización de la tecnología que se divulga, un accionador de articulación estabilizable del instrumento electroquirúrgico incluye un disco estabilizador de posición de rotación o de regulación con brazos de pieza de resorte que tienen unos dientes que pueden acoplarse a retenes complementarios en un receptáculo o cavidad dentro de la cual se asienta de manera giratoria el disco. La presente realización particular de un accionador de articulación incluye un mecanismo de no bloqueo. Los ángulos de articulación de una junta de articulación no se bloquean en su lugar, sino que en cambio, se estabilizan mediante un nivel relativamente alto de resistencia a la rotación en el accionador que, no obstante, se puede superar mediante un nivel de torsión fácilmente aplicada a una palanca operable con el dedo. Ejemplos y vistas de esta sexta realización se muestran en las **figuras 17 - 28**, y se describen adicionalmente en lo sucesivo.

En la descripción de la tecnología que se divulga y tal como se muestra en las **figuras 1 - 28**, las realizaciones del accionador de articulación estabilizable pueden incluirse dentro de, o en asociación con, una porción de posicionador rotativo de árbol de un instrumento electroquirúrgico por consideraciones de diseño. Sin embargo, en otras realizaciones de la tecnología que se divulga, estos dos accionadores funcionales podrían colocarse en ubicaciones físicamente separadas. Además, otras realizaciones de la tecnología que se divulga, que incluyen un accionador de articulación estabilizable y una junta articulable conectada operativamente, pueden incluirse en una gran variedad de dispositivos, tales como los que no suministran energía de radiofrecuencia, o en dispositivos que no tienen un árbol, que no tienen un mango, o que no tienen ni un árbol ni un mango.

Además de la descripción anterior, a continuación se proporciona una explicación más detallada en conexión con ejemplos de la tecnología tal como se ilustra en las **figuras 1 - 28**. Muchas características electroquirúrgicas de realizaciones del dispositivo, tal como pares de electrodos bipolares, no se muestran con el fin de centrarse en

características que proporcionan capacidad de articulación al dispositivo. Pueden encontrarse detalles de características electroquirúrgicas en las solicitudes de patente identificadas en lo que antecede.

La **figura 1** es una vista en perspectiva de una porción distal de una realización de un dispositivo electroquirúrgico articulable de acuerdo con aspectos de la tecnología; esta muestra una porción distal del árbol principal **24** del dispositivo electroquirúrgico y un efector de extremo, en el presente ejemplo, un conjunto de mordazas **25** que incluye mordaza inferior **11** y una mordaza superior **13**. En un aspecto más general, el conjunto de mordazas puede describirse como que tiene una primera mordaza **11** y una segunda mordaza **13**. En la medida en la que algunas realizaciones del dispositivo tienen un árbol giratorio y, por lo tanto, un conjunto giratorio de mordazas, las expresiones superior e inferior pueden tener ninguna importancia en absoluto, pero pueden ser útiles al describir las mordazas tal como aparecen en las figuras, o debido a que pueden diseñarse así por marcación o por convención. En estas realizaciones, la mordaza superior puede girar lejos de y hacia la mordaza inferior alrededor de un punto de pivote **17**, que por lo general incluye un pasador o eje. En otras realizaciones de la tecnología, la mordaza inferior también puede ser giratoria, pero en la presente realización particular, la mordaza inferior está fija. La rotación de la mordaza superior se logra al transmitir tensión a un pasador de activación de mordaza **18**, que se puede mover en una ranura de activación **19**. Por lo general, se aplica tensión a través de un cable fijado al pasador de activación de mordaza. En el presente ejemplo de un efector de extremo, el conjunto o ensamble de mordaza **25** está configurado para procedimientos laparoscópicos tales como sellado y corte de tejido electroquirúrgico. Por consiguiente, tal como se mostró en la mordaza inferior **11**, se proporciona un electrodo distal **12**, incorporado en el soporte de plástico **15**. También se muestra un segundo electrodo proximal **16**. Se muestra una ranura de corte **14** para recibir una cuchilla (no visible) durante un procedimiento de separación de tejido que tiene lugar en conjunción con el sellado de tejido. También puede verse en la **figura 1** y las **figuras 2A - 2B** una muñequilla o junta articulable **22**, tal como se describe adicionalmente en lo sucesivo.

Durante los procedimientos electroquirúrgicos laparoscópicos, es deseable ser capaz de colocar las mordazas del dispositivo de izquierda a derecha dentro de un arco de un plano de libertad de articulación para lograr el mejor ángulo de acercamiento a un sitio de tejido objetivo; esta capacidad se proporciona por una junta o juntas articulables **22** que incluyen uno o más discos, eslabones o vértebras de articulación **21**. En la presente realización particular de la junta articulable **22**, dos eslabones giratorios **21** se muestran interpuestos dentro del extremo distal del árbol **24** y el extremo proximal del conjunto de mordazas **25**. La articulación se logra al tensar un par de cables (que se describen adicionalmente en lo sucesivo) que terminan de forma distal en donde están soldados o sujetos por prensado en una ranura en un punto de terminación de cable **20**. La **figura 1** además muestra una ranura de sujeción **23**, que funciona como un seguro para un tubo de árbol exterior o mecanismo de sujeción para sujetar la junta articulable **22** al tubo.

La **figura 2A** es una vista desde arriba o en planta de una porción distal de una realización de un dispositivo electroquirúrgico articulable que muestra las mordazas **25** y el árbol **24** dispuestos en extremos opuestos de una junta articulable **22**. La **figura 2B** es una vista en planta que muestra una junta articulable de un instrumento electroquirúrgico articulable en el que una junta articulable comprende un eslabón que está interpuesto entre el árbol y las mordazas. Las realizaciones de la junta articulable incluyen eslabones o discos con bisagra, giratorios interconectados; los discos **21** están articulados entre sí e incluyen una serie de salientes de tipo bola o de tipo cilíndrico **27** que se acoplan en las ranuras complementarias **28**. El conjunto de mordazas **25** de la presente realización muestra un saliente de tipo bola **29**, dirigido de forma proximal, lo más distal, particular asociado con el conjunto de mordazas **25** que está acoplado en una ranura de un eslabón de articulación, y el árbol **24** incluye una ranura complementaria de abertura distal **30** para recibir un saliente de tipo bola o de forma cilíndrica de un disco de articulación. En algunas realizaciones, el intervalo de articulación de la junta articulable está contenido dentro de un arco de un plano, a pesar de que un posicionador rotativo de árbol dispuesto de forma proximal puede girar el efector de extremo como un todo. Algunas realizaciones de la junta articulable se pueden estabilizar en un ángulo de articulación deseado, estabilizando de ese modo también el efector de extremo en un ángulo de articulación deseado. Un segmento corto de un cable **31** se muestra así mismo en las **figuras 2A y 2B**; el cable incluye un conjunto de funda de tubería en espiral y se usa para operar una cuchilla deslizable dentro de la mordaza. Tal como se ha observado en lo que antecede, el conjunto en espiral permite que el cable se flexione con la articulación del dispositivo sin retorcimiento.

Las realizaciones de una junta articulable tal como se proporciona en el presente documento, incluyen uno o más eslabones giratorios que están interpuestos dentro del extremo distal del árbol y el extremo proximal del efector de extremo. Una ventaja asociada con una pluralidad de eslabones, por ejemplo, dos o más eslabones articulables interpuestos, es que la pluralidad puede proporcionar un intervalo de ángulos de articulación potenciado, y una resolución y una estabilidad potenciadas de los ángulos articulados. Una ventaja de relativamente pocos eslabones interpuestos, tal como un eslabón, está relacionada con la facilidad de fabricación y con un coste inferior. Ejemplos de juntas articulables que incluyen un eslabón interpuesto se muestran en la **figura 2B**. Ejemplos de juntas articulables que incluyen dos eslabones interpuestos se muestran en las **figuras 1 y 2A**. Un ejemplo de una junta articulable que incluye tres eslabones se muestra en la **figura 15**. Un ejemplo de una junta articulable que incluye cuatro eslabones se muestra en la **figura 17**. Las realizaciones de eslabones de articulación tales como las que se describen y se ilustran son sólo un ejemplo de una configuración de eslabones apropiada; otras configuraciones de eslabones adecuadas son conocidas en la técnica y pueden incluirse como realizaciones de la tecnología.

La **figura 3** es una vista esquemática lateral en corte parcial de una realización de un control de articulación o mecanismo de accionamiento **32** para operar la junta de articulación. Se muestra un miembro o palanca de control de articulación de junta **33** que tiene dos superficies para el dedo de extremos opuestos del miembro de control; estas superficies para el dedo permiten a un cirujano girar el miembro de control alrededor de un punto de pivote **35**.

5 Los cables de control pretensados paralelos **34a / 34b** (que comprenden Nitinol u otros materiales de cable adecuados) se fijan a unos puntos respectivos sobre el miembro de control. Esta acción de rotación del miembro de control **33** aplica respectivamente tensión a y extrae tensión del par de cables de control **34a / 34b**. La operación del control de articulación de junta da lugar a que un cable de los cables en par se retraiga sobre el conjunto de mordazas **25** mientras el otro cable libera tensión, dando lugar de esa forma a que el conjunto de mordazas se mueva a la izquierda o a la derecha, según se desee.

La figura 4 es una vista en perspectiva de una porción proximal de un dispositivo electroquirúrgico articulable 10 de acuerdo con aspectos de la tecnología que muestra un alojamiento 43 que tiene un mango 44 y un mecanismo de desencadenamiento de activación de mordaza 45 que opera en una unión de cuatro barras u otro tipo de unión 46 para transmitir tensión a través del árbol principal 24 y, de este modo, operar las mordazas para abrirlas y cerrarlas según se desee. También se muestra el miembro accionador de cuchilla 42, mediante el cual puede extraerse una cuchilla a través de una ranura de corte 14 (que se muestra en la figura 1). Un posicionador rotativo de árbol o un accionador de rotación de efector de extremo 41 permite que se gire el árbol alrededor de un acceso de árbol, mientras el miembro el control de articulación de junta 33 permite que el mecanismo de junta opere. Observar en la figura 4 que el mecanismo de control de articulación de junta 32 incluye una ranura de control 40 que tanto guía como limita el desplazamiento del miembro de control de articulación de junta 33.

La **figura 5** es una vista en perspectiva de una porción proximal de una realización del dispositivo electroquirúrgico articulable **10** en el cual está contenido un posicionador rotativo de árbol **51** dentro de un alojamiento **57**. La presente realización también incluye un accionador de cuchilla **52**, un miembro control de articulación de junta **53**, un mango **54** y un mecanismo de desencadenamiento de activación de mordaza **55**.

La **figura 6** es una vista esquemática en perspectiva de una realización de un mecanismo de control de accionamiento de junta del dispositivo electroquirúrgico articulable que se muestra en la **figura 5**; la presente realización del mecanismo de control incluye una capacidad de regulación. Una porción de base **66** de regulación del mecanismo de control de articulación de regulación soporta un saliente de anillo **65** que, a su vez, da cabida al miembro de control **53**. Cada uno de los cables tensados **34a / 34b** tiene unas bolas de terminación **64a / 64b** que sirven como topes de cable. Los cables **34a / 34b** están ensartados a través del miembro accionador de control **53** por medio de unas ranuras **63a / 63b** respectivas. Un disco de regulación **97** incluye una pluralidad de retenes **62**. Se dispone un resorte plano **61** para acoplarse dentro de los retenes para proporcionar un mecanismo de tope para asegurar las mordazas en una posición seleccionada al prevenir el movimiento del miembro de control de articulación **53**, excepto cuando lo desee un operador del dispositivo.

Las **figuras 7 y 8** proporcionan unas vistas detalladas de varias características del mecanismo de accionamiento de articulación de regulación que se muestra en la **figura 6**. La **figura 7** es una vista esquemática en perspectiva de la porción de base **66** del mecanismo de control de articulación que muestra un mecanismo de resorte **61** que se asienta en un rebaje **70** del saliente de tipo anillo **65**. La **figura 8** es una vista en perspectiva esquemática del miembro de control de articulación **53** que muestra los retenes **62** con mayor detalle.

La **figura 9** proporciona una vista desde arriba de una realización alternativa del control de articulación de regulación o mecanismo de accionamiento **90** para una junta articulable. Una porción de base **96** soporta un miembro de control de accionamiento **93** que incluye una pluralidad de retenes **92** formados en un disco de regulación de retén **97**. El miembro de control y el disco de regulación de retén están montados giratoriamente sobre una estructura de base **96**. La operación del miembro de control **93** da lugar a la rotación del disco de regulación **97** alrededor de un punto de pivote **91**, y al acoplamiento consiguiente de una bola de pasos **95** en uno de una pluralidad de retenes **92** dentro del anillo de regulación. Un mecanismo de émbolo de bola **94** opuesto en sentido circunferencial a la bola de pasos **95** mantiene la desviación sobre la bola de pasos. El miembro de control de regulación **93** incluye un par de puntos de fijación proximales **98a / 98b** para unos cables de control que se extienden de forma distal con respecto a una junta o muñequilla articulable.

La **figura 10** es una vista en perspectiva del mecanismo de control de regulación para una realización del mecanismo de accionamiento de articulación **90** (tal como se observa en la vista desde arriba en la **figura 9**). La **figura 11** es una vista en perspectiva orientada más horizontalmente del mecanismo de control para la junta de articulación en un dispositivo electroquirúrgico articulable de acuerdo con aspectos de la tecnología. Se muestra la disposición del miembro de control de articulación **93** en conexión con el anillo de regulación **97**, y en particular muestra la fijación allí entre un par de pasadores **98a / 98b**. La **figura 11** también muestra un par de ranuras **100a / 100b** para recibir unos cables de control (cables que no se muestran en esta vista).

Las **figuras 12 - 14** muestran una realización adicional de un mecanismo de accionamiento de articulación de regulación que incluye un pasador de regulación. La **figura 12** muestra un pasador de regulación **120** que está acoplado en una ranura **121**. La **figura 13** es una vista traslúcida en perspectiva recortada que muestra el pasador

de regulación **120** que comprende una porción de cabeza **131** y una pluralidad de porciones ensanchadas **130** que se acoplan o desacoplan con un bloque de bloqueo **133**. Por consiguiente, la presente realización de la tecnología incluye un seguro de traba en el cual la depresión del pasador **120** traba la porción ensanchada del pasador **130** dentro del bloque **133** y de esa forma previene la rotación del mecanismo de control de accionamiento. La **figura 14** es una vista detallada del mecanismo de traba que muestra el pasador **120**, la cabeza **131** y el ensanchamiento **130** con mayor detalle.

Las **figuras 15** y **16** ilustran aspectos de un miembro impulsor de efector de extremo de realizaciones de un dispositivo electroquirúrgico articulable. Un miembro impulsor de efector de extremo, en general, impulsa una función particular asociada con el efector de extremo. En la presente realización de un dispositivo electroquirúrgico, el efector de extremo es un conjunto de mordazas, y por consiguiente un miembro impulsor puede controlar la apertura y el cierre de las mordazas. La **figura 15** es una vista parcialmente recortada en perspectiva de una porción de efector de extremo distal de un dispositivo electroquirúrgico articulable, que muestra un miembro impulsor de acuerdo con aspectos de la tecnología. La **figura 15** muestra la junta articulable **22** del dispositivo, mientras que la **figura 16** muestra una banda de activación de mordaza **150**, un pasador de cierre **160** y una cuchilla de corte **161**, una porción distal de la cual se extiende hacia atrás del mango del instrumento, en donde reside un accionador que hace que avance y retira la cuchilla. La operación del miembro impulsor **150** que controla la apertura y el cierre de las mordazas y la operación de la cuchilla al hacer que avance y retraer de forma distal se realizan por mecanismos separados, que operan de forma independiente.

Los miembros impulsores pueden estar hechos de un alambre redondo (acero inoxidable o Nitinol), usando resortes en espiral fuertemente enrollados para soporte. Los miembros impulsores también pueden ser unas bandas de acero inoxidable planas **150**, tal como se muestra en las **figuras 15** y **16**. En lugar del alambre redondo que sirve como un miembro impulsor en algunas realizaciones, la presente realización puede incluir bandas planas, y puede soportar las bandas con aspectos de la estructura interna de los eslabones. Otras realizaciones pueden usar bandas de polímero planas para proporcionar soporte adicional. Estas bandas pueden formarse a partir de polímeros tales como politetrafluoroetileno (PTFE, Teflon™) o etileno - propileno fluorado (FEP). La estructura de soporte también puede incluir una entubación retráctil de PTFE o de FEP sobre la cuchilla y/o la banda de accionamiento de mordaza.

Una realización de una junta articulable **22** también se muestra en la **figura 15**. En la presente realización particular de la junta articulable **22**, se muestran tres eslabones giratorios **21** que están interpuestos entre el extremo distal del árbol **24** y el extremo proximal del conjunto de mordazas **25**.

Las **figuras 17 - 28** proporcionan unas vistas de una realización particular de un dispositivo electroquirúrgico articulable con un accionador de articulación estabilizable y métodos asociados para su uso, de acuerdo con la sexta realización de la tecnología tal como se ha observado en lo que antecede. En algunas de estas realizaciones, el accionador de articulación estabilizable es un mecanismo sustancialmente de no bloqueo ya que los ángulos de rotación se estabilizan en virtud de la alta resistencia relativa a la rotación que se requiere para mover el mecanismo fuera de la posición de ángulo estable, en contraste con la resistencia relativamente baja que se encuentra durante la rotación del mecanismo entre los ángulos que representan unas posiciones estables. En otro aspecto, se puede entender que el movimiento a través de las regiones de resistencia a la rotación relativamente alta es parte del procedimiento normal por el cual se llega a un ángulo de articulación deseado. Las realizaciones del accionador de articulación estabilizable cooperan con el efector de extremo, a través de cables, con el fin de controlar y estabilizar el ángulo de articulación del efector de extremo. Detalles adicionales del accionador de articulación estabilizable se proporcionan en el contexto de la descripción de la **figura 20**, en lo sucesivo.

El accionador de articulación estabilizable incluye un mecanismo de tensado de cable **170** asociado con la barra transversal de una palanca operable con el dedo que potencia el desempeño de articulación de la junta articulable distal. El mecanismo de tensado de cable mantiene una tensión sobre los cables **34a / 34b**, y permite una mayor tolerancia en las dimensiones o los intervalos de especificación de fabricación de los extremos tanto proximales como distales del mecanismo articulable, así como la longitud de cables, y además sirve en general para retener o estabilizar estos elementos en una configuración funcional. En algunas realizaciones, el mecanismo de tensado de cable **170** puede comprender una placa de resorte, tal como se muestra en las **figuras 19 - 21, 23 y 25 - 27**.

La **figura 17** es una vista en perspectiva de una realización de un dispositivo electroquirúrgico articulable **10**, con un accionador de articulación estabilizable proximal con respecto al árbol, y una junta articulable distal **22** colocada distal con respecto al árbol **24** y proximal con respecto a un efector de extremo en forma de un conjunto de mordazas **25**. La junta articulable distal **22** está en una posición articulada. La porción proximal del dispositivo incluye un alojamiento **143** que es contiguo a una porción de mango **44**. La porción proximal incluye además un mecanismo de desencadenamiento de activación de mordaza **45** y un miembro accionador de cuchilla **42**. El accionador de articulación estabilizable no está expuesto en esta **figura 17**; este está incluido dentro del aparato de posicionador rotativo de árbol **141**. En la presente realización, el efector de extremo **25** puede efectuar una articulación hacia cada lado de una posición neutra, acercándose el ángulo de articulación a un máximo de aproximadamente 45 grados a cada lado de una posición neutra. Una posición neutra es una en la cual el eje longitudinal central del efector de extremo es paralelo al eje longitudinal central del árbol del instrumento

electroquirúrgico.

Los ángulos de articulación de las mordazas con respecto al árbol se controlan por el accionador de articulación estabilizable, y reflejan o se aproximan a los ángulos determinados por la operación de una palanca del accionador de articulación estabilizable. Por consiguiente, el conjunto de mordazas puede girar a cada lado de una posición neutra dentro de un intervalo de aproximadamente 45 grados, para un intervalo giratorio o arco de rotación total de aproximadamente 90 grados. Además, de una forma determinada por el accionador de articulación estabilizable, los ángulos giratorios adoptados por el conjunto de mordazas se pueden estabilizar a intervalos de ángulo separados. En algunas realizaciones, estos ángulos separados tienen lugar a unos intervalos de 15 grados.

La **figura 18** es una vista en perspectiva de una porción proximal de un dispositivo electroquirúrgico articulable **10** que se ilustra con un conjunto de posicionador rotativo de árbol **141** que se muestra de manera transparente; puede observarse, contenida en la misma, una realización de un accionador de articulación estabilizable **190**. A pesar de que las realizaciones del dispositivo que se ilustran en esta serie de figuras muestran el accionador de articulación estabilizable incluido dentro de un conjunto de posicionador rotativo de árbol, el accionador de articulación estabilizable, a pesar de que está dispuesto por lo general en una posición proximal con respecto al árbol, no está alojado necesariamente dentro de un conjunto de posicionador rotativo de árbol.

La **figura 19** es una vista desde arriba, parcialmente expuesta, de una porción de posicionador rotativo de árbol **141** de un dispositivo electroquirúrgico articulable **10**. Una realización de un accionador de articulación estabilizable **190** está contenida en la misma, y se muestra una palanca operable con el dedo en una posición neutra. Tal posición neutra mantendría la junta articulable distal en una posición neutra o no articulada. Las porciones proximales de los cables de articulación tensados **34a / 34b** pueden observarse ensartadas a través de una porción de barra central **235** de la palanca operable con el dedo **233** y una placa de resorte **170** proximal con respecto a la barra central. Se observan detalles de esta última disposición en las figuras en lo sucesivo.

La **figura 20** es una vista desde arriba parcialmente expuesta de una porción de posicionador rotativo de árbol de un dispositivo electroquirúrgico articulable. Una realización de un accionador de articulación estabilizable se muestra con una palanca para el dedo **235** en una posición parcialmente girada. La escala del dibujo está ampliada con respecto a la de la **figura 19**, lo que permite una vista más detallada de sus características. En el presente caso se ven particularmente bien los dientes **165** dispuestos sobre la periferia de unas piezas de resorte desviadas en sentido circunferencial hacia afuera de los brazos **164** del disco de regulación **162**. Estos dientes se acoplan en una serie de retenes **152** dispuestos sobre el aspecto interior del receptáculo **151**. Con la rotación del disco **162**, las piezas de resorte se desvían hacia adentro y, a continuación, se deslizan dentro del siguiente retén disponible a las mismas.

La presente realización particular de un accionador de articulación estabilizable tiene dos dientes **165** en cada brazo o pieza de resorte del disco de regulación. Existen dos series de retenes **152** correspondientes en el aspecto interior del receptáculo; cada serie tiene ocho retenes. Esta disposición de dientes y retenes correspondientes soporta un total de siete posiciones giratorias estables, una posición neutra central, y tres posiciones a cada lado de la posición neutra. Realizaciones del accionador de articulación estabilizable pueden tener menos o más dientes y menos o más retenes. Por lo general, sin embargo, la disposición da como resultado un número impar de posiciones giratorias estables, es decir, una posición neutra central (a cero grados, de tal manera que la palanca está en una posición ortogonal con respecto al árbol) y un número igual de posiciones giradas estables a cada lado de la neutra. Se puede observar que los dos brazos de pieza de resorte se disponen opuestos en sentido circunferencial entre sí. Esta disposición crea un centrado estable de las fuerzas dirigidas hacia adentro, que contribuye a un movimiento de rotación equilibrado alrededor del poste de acoplamiento de palanca central **168**. Las realizaciones del accionador de articulación estabilizable incluyen disposiciones del disco estabilizador giratorio con más de dos brazos desviados hacia afuera que soportan dientes que se acoplan con retenes, tales brazos distribuidos en general a intervalos equidistantes.

Las realizaciones del accionador de articulación estabilizable hacen uso de una resistencia variable a la rotación dentro del arco disponible de rotación. Las posiciones en un arco de rotación que requieren un grado relativamente alto de fuerza para moverse a través representan unas posiciones en las que el grado de rotación es estable, y tales posiciones de estabilidad de accionador de articulación estabilizable se traducen en unas posiciones de estabilidad de ángulo de articulación en el efector de extremo. En contraste, unas posiciones o porciones del arco de rotación que proporcionan una resistencia relativamente pequeña a la rotación que no son giratoriamente estables, y en general representan una zona de rotación que está interpuesta entre las posiciones de estabilidad de rotación.

En general, el arco de la rotación del accionador de articulación estabilizable es aproximadamente el mismo que el arco de articulación de la junta articulable y, por extensión, el arco de articulación del efector de extremo. Por ejemplo, en algunas de las realizaciones que se describen en el presente caso, el accionador de articulación estabilizable y la junta articulable / efector de extremo realizan, todos ellos, un movimiento dentro de un arco de aproximadamente 90 grados, es decir, unos arcos de aproximadamente 45 grados a cada lado de una posición neutra.

La rotación del disco de regulación **162** por la palanca operable con el dedo **235** requiere una fuerza relativamente grande, por ejemplo de aproximadamente 0,23 Newton-metros (2 libras-pulgada) a aproximadamente 1,69 Newton-metros (15 libras-pulgada, con el fin de girar el disco de regulación fuera de una posición estable que tiene lugar cuando los dientes del disco de regulación se acoplan en unos retenes complementarios. Se requiere relativamente poca fuerza, por ejemplo menos de aproximadamente 0,23 Newton-metros (2 libras-pulgada) para girar el disco de regulación cuando los dientes del disco están en unas posiciones entre retenes. Incluso la fuerza relativamente grande que se requiere para mover el disco fuera de una posición de ángulo estable puede proporcionarse mediante unos niveles normales de presión de dedo, tal como se aplica a la palanca operable con el dedo. Obsérvese que la fuerza relativamente grande es una caracterización de la fuerza que se requiere para girar el disco de regulación fuera de una posición estable como siendo menor que la que se requiere para girar el disco de regulación cuando sus dientes están colocados entre el aspecto dentado de los retenes. Sin embargo, la fuerza relativamente grande está dentro del intervalo de fácil operabilidad de la palanca operable con el dedo de una forma manual. En la medida en la que el mecanismo puede empujarse fácilmente a través de una posición de ángulo estable, y en la medida en la que tal movimiento está incluido en la operación normal del mecanismo, el accionador de articulación estabilizable puede entenderse como un sistema sustancialmente de no bloqueo.

La **figura 20** también muestra la placa de resorte **170**, como un ejemplo de un mecanismo de tensado de cable **170**, y ayuda a transmitir una comprensión de su papel. En esta vista, el disco **162** ha sido girado en el sentido de las manecillas del reloj desde una posición neutra de tal manera que la porción superior (según esta vista) de la barra transversal de palanca **235** se mueve de forma proximal, y la porción inferior de la barra transversal se ha movido de forma distal. Mediante tal acción, el cable superior (según esta vista) **34a** está bajo un grado relativamente mayor de tensión que el cable inferior **34b**. En ausencia de un mecanismo de compensación, en esta posición, el cable **34b** acumularía holgura, y crearía una impresión en el accionamiento de la articulación de la junta distal articulable (que no se observa en esta vista). La placa de resorte **170**, sin embargo, proporciona una compensación que mantiene un equilibrio de tensión entre los dos cables. Se puede observar que la elasticidad de la placa de resorte se calibra aproximadamente de tal manera que los extremos proximales de los cables **34a** y **34b**, equipados con unas bolas terminales **34c**, se mantienen a una distancia con respecto a la base proporcionada por la barra transversal de palanca **235**. Además son visibles en esta vista las lengüetas estabilizadoras **237**, colocadas sobre el aspecto proximal de la barra transversal **235**. Estas lengüetas estabilizan la posición lateral de la placa de resorte durante la rotación. Una vista adicional de este aspecto de la tecnología se observa en la **figura 27**.

La **figura 21** proporciona una vista desde arriba de una porción aislada de un accionador de articulación estabilizable **190** que incluye una palanca de dedo **233**, un disco de regulación **162** y unos cables de tensión **34a** y **34b**. La **figura 22** proporciona una vista desde arriba con un ángulo que parece ligeramente proximal de una porción de base expuesta de un accionador de articulación estabilizable colocado dentro del posicionador rotativo de árbol **141**, que muestra la porción de cavidad o de receptáculo **151** dentro de la cual puede asentarse un disco estabilizable, giratorio. Los montantes diagonales o rayos **144** se disponen a través de la parte inferior de la cavidad **151**. Los retenes **152** se disponen sobre el aspecto interior del receptáculo o cavidad **151**.

La **figura 23** es una vista desde arriba en despiece ordenado con una perspectiva que parece ligeramente distal de un accionador de articulación estabilizable, que muestra la disposición mediante la cual el disco de regulación **162** está asentado de manera giratoria dentro del receptáculo **151**, que está alojado en el posicionador rotativo de árbol **151**. La palanca operable con el dedo **233** está colocada sobre el disco de regulación **162**, y la placa de resorte **170** está colocada sobre el disco. Un pasador central **166** asegura de manera giratoria el disco **162** dentro del receptáculo, y asegura la fijación de la palanca operable con el dedo **233** dentro del accionador ensamblado. La parte inferior del pasador **166** está asentada en el receptáculo en el orificio **159**, pasa a través del disco de regulación a través del orificio de disco central **169**, y la parte superior del pasador termina dentro de un orificio central **239** en la palanca.

La **figura 24** es una vista en perspectiva de un disco estabilizable de posición giratoria o de regulación **162** construido de acuerdo con aspectos de la tecnología, comprendiendo la presente realización dos porciones de resorte o brazos **164** que están desviados en una dirección en sentido circunferencial hacia afuera. Los dientes **165** están colocados sobre la periferia de las piezas de resorte **164**. Un orificio central está colocado para dar cabida a un pasador de montaje central (véase la **figura 23**). Los postes de acoplamiento de palanca **168** están acoplados sobre la superficie superior del disco para proporcionar unos sitios de conexión para una palanca operable con el dedo.

La **figura 25** es una vista en perspectiva de una porción aislada del dispositivo que muestra la disposición cooperativa de una palanca operable con el dedo **233**, un mecanismo de tensión de cable en forma de una placa de resorte **170**, y unos alambres de accionamiento **34a / 34b** que transitan a través de unos orificios de tránsito de cable **236** dentro de la palanca operable con el dedo **233**. Los cables de accionamiento **34a / 34b** se comunican con una junta articulable colocada de forma distal tal como se observa en las **figuras 1, 2A - 2B, 15, y 17**.

La **figura 26** es una vista en perspectiva orientada hacia el frente de un aspecto de una porción de mecanismo de tensado de cable **170** del accionador de articulación estabilizable del dispositivo. La presente realización particular del mecanismo de tensado de cable comprende una placa de resorte con unas ranuras orientadas hacia afuera **172**

que están configuradas para dar cabida a los extremos proximales de los cables de tensión **34a / 34b**, tal como se observa en la **figura 25**. Las ranuras orientadas hacia adentro **174** están configuradas para dar cabida a unas lengüetas estabilizadoras colocadas sobre una palanca operable con el dedo, tal como se observa en la **figura 27**. El aspecto orientado de forma abierta de estas ranuras es ventajoso para la facilidad en el montaje de un dispositivo electroquirúrgico, y no incurre en pérdida de desempeño alguna en comparación con el desempeño que se proporcionaría por una configuración de orificio completamente abarcada de manera circunferencial.

La **figura 27** es una vista lateral de una placa de resorte **170** alineada contra una porción de barra transversal **235** de una palanca operable con el dedo. En esta vista se muestran las lengüetas estabilizadoras **237** colocadas sobre el lado proximal de la barra transversal, e insertadas dentro de unas ranuras orientadas hacia adentro **174**. Cuando la palanca operable con el dedo está en una posición girada, estas lengüetas, en posición dentro de las ranuras orientadas hacia adentro, previenen el deslizamiento lateral de la placa de resorte en la dirección del brazo del que se tira de forma proximal de la palanca. Esta dinámica puede observarse en la **figura 20**, en la que el brazo inferior (en esta vista) de la placa de resorte se está manteniendo en su lugar mediante una lengüeta estabilizadora contra un reborde proporcionado por una ranura orientada hacia adentro.

La placa de resorte que se muestra en las **figuras 26 y 27** se proporciona como un ejemplo de un mecanismo de tensado de cable; la disposición de la placa de resorte con la barra transversal de la palanca operable con el dedo no es sino una de varias disposiciones que también están incluidas como realizaciones de la tecnología. El mecanismo de tensado de cable puede afianzarse a la palanca operable con el dedo, o puede asegurarse a la palanca operable con el dedo de una forma no fija, tal como en la realización que se ilustra, en la que la tensión de los cables **34a / 34b**, en conjunción con unas bolas terminales **34c**, mantiene la fijación de la placa de resorte contra la palanca. Realizaciones adicionales de la tecnología incluyen una palanca operable con el dedo y un mecanismo de tensado de cable como un elemento en una sola pieza. La disposición que se ilustra en la **figura 27** es ventajosa en términos de la facilidad de montaje.

La **figura 28** es un diagrama de flujo de un aspecto del método para articular una junta articulable y estabilizarla en un ángulo de articulación deseado. Las etapas que se ilustran en la **figura 28** muestran unos movimientos que, en última instancia, articulan un efector de extremo, y muestran una transición de estados móviles a estados estabilizados que soportan el efector de extremo en un ángulo particular de articulación. El diagrama ilustra un movimiento asociado con una articulación desde un movimiento de rotación del accionador de rotación, incluyendo una rotación de una palanca operable con el dedo y una rotación asociada de un disco giratoriamente estabilizable, un movimiento de traslación (en unas direcciones proximal y distal) de unos cables de transferencia de fuerza, y un movimiento de articulación de una junta articulable y, por último, un movimiento de articulación de un conjunto de mordazas. La posición de rotación del disco giratoriamente estabilizable tiene lugar dentro de una cavidad, e incluye una rotación de un conjunto de dientes a través de unas porciones alternas de un arco giratorio en donde los dientes están acoplados dentro de retenes (acoplados) o entre retenes (desacoplados) con una serie de retenes complementarios. Una posición en la cual se acoplan los dientes en un retén (en algunas realizaciones, dos o más dientes adyacentes en dos o más retenes adyacentes) representan una posición estable que se manifiesta como un punto de resistencia a la rotación que se percibe por un operador que gira la palanca operable con el dedo. La estabilización de la palanca estabiliza en consecuencia el movimiento de traslación de los cables de transferencia de fuerza, lo que a su vez estabiliza el ángulo articulado de la junta articulable, lo que a su vez estabiliza el ángulo articulado de las mordazas.

A menos que se defina de otra forma, todas las expresiones técnicas que se usan en el presente documento tienen los mismos significados que entendería comúnmente un experto en la técnica de la cirugía, incluyendo la electrocirugía. En la presente solicitud se describen métodos, dispositivos y materiales específicos, pero cualesquiera métodos y materiales similares o equivalentes a los que se describen en el presente documento pueden usarse en la práctica de la presente tecnología. A pesar de que se han descrito realizaciones de la tecnología con un cierto detalle por medio de ilustraciones, tal ilustración es solo para fines de claridad o de comprensión, y no se pretende que sea limitante. Se han usado varias expresiones en la descripción para transmitir una comprensión de la tecnología; se entenderá que el significado de esta diversidad de expresiones se extiende a las variaciones o formas lingüísticas o gramaticales comunes de las mismas. También se entenderá, cuando se use una terminología que haga referencia a dispositivos o a equipo, que estas expresiones o nombres se proporcionan como ejemplos contemporáneos, y la tecnología no está limitada por tal alcance literal. La terminología que se introduzca en una fecha posterior que pueda entenderse de forma razonable como un derivado de una expresión o designación contemporánea de un subconjunto jerárquico abarcado por una expresión contemporánea se entenderá como habiéndose descrito por la terminología actualmente contemporánea. Además, a pesar de que se han adelantado algunas consideraciones teóricas en apoyo de la provisión de una comprensión de la tecnología, las reivindicaciones adjuntas a la tecnología no están limitadas por tal teoría. Además, cualesquiera una o más características de cualquier realización de la tecnología pueden combinarse con cualesquiera otras una o más características de cualquier otra realización de la tecnología, o con cualquier tecnología que se describa en las solicitudes de patente, o patentes expedidas que han sido incorporadas por referencia, sin apartarse del alcance de la tecnología. Lo que es más, se debería entender que la tecnología no se limita a las realizaciones que se han

expuesto para fines de ejemplificación, sino que ha de definirse solo por una lectura equitativa de reivindicaciones adjuntas a la solicitud de patente, incluyendo el rango completo de equivalencia al cual tiene derecho cada elemento de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento electroquirúrgico, que comprende:

5 un árbol alargado que tiene un efector de extremo asociado con un extremo distal del mismo y un mango asociado con un extremo proximal del mismo, el efector de extremo habilitado para suministrar energía de radiofrecuencia a un sitio objetivo;
 una junta articulable colocada entre el árbol y el efector de extremo, la junta configurada para articular el efector de extremo de forma angular dentro de un arco de articulación, comprendiendo la junta articulable por lo menos un eslabón giratorio colocado entre un extremo distal del árbol y un extremo proximal del efector de extremo;
 10 un accionador de articulación estabilizable dispuesto proximal con respecto a la junta articulable y adaptado para controlar el ángulo de articulación de la junta articulable; y
 por lo menos dos porciones de miembro de transferencia de fuerza conectadas operativamente en su extremo proximal al accionador de articulación, y conectadas operativamente en su extremo distal a través de la junta articulable a una porción proximal del efector de extremo, permitiendo de ese modo que un movimiento de rotación del accionador de articulación se traduzca en un movimiento de articulación del efector de extremo,
 15 en el que el accionador de articulación estabilizable está configurado para estabilizar la junta articulable en un ángulo estable al estabilizar las porciones de miembro de transferencia de fuerza, siendo el ángulo estable de la junta articulable uno cualquiera de un conjunto de ángulos separados a intervalos dentro del arco de articulación de junta,
 20 en el que el accionador de articulación estabilizable comprende:

un disco giratoriamente estabilizable asentado en una cavidad;
 una palanca operable con el dedo configurada para girar el disco giratoriamente estabilizable, comprendiendo la palanca dos brazos opuestos, cada brazo de la palanca conectado a una de las por lo menos dos porciones de miembro de transferencia de fuerza, la palanca configurada de tal modo que su rotación mueve una primera porción de miembro de transferencia en una dirección proximal y una segunda porción de miembro en una dirección distal,
 25 **caracterizado por que**
 el accionador de articulación estabilizable comprende además un mecanismo de tensado de miembro de fuerza asociado con la palanca operable con el dedo giratoria, el mecanismo de tensado de miembro de fuerza configurado para aplicar una tensión a las por lo menos dos porciones de miembro de transferencia de fuerza,
 30 en el que el mecanismo de tensado de miembro de fuerza comprende una placa de resorte que comprende dos brazos opuestos, estando ensartada por lo menos una de las por lo menos dos porciones de miembro de transferencia de fuerza a través de cada brazo de la palanca operable con el dedo giratoria, a través de la placa de resorte, y terminando proximal con respecto a la placa de resorte.
 35

2. El instrumento de la reivindicación 1, que comprende además un posicionador rotativo de árbol dispuesto proximal con respecto a la junta articulable, el posicionador rotativo de árbol configurado para girar el árbol con respecto al mango, el accionador de articulación estabilizable dispuesto dentro de, o en asociación con, el posicionador rotativo de árbol.
 40

3. El instrumento de la reivindicación 1, en el que el disco giratoriamente estabilizable comprende por lo menos una porción de resorte desviada en sentido circunferencial hacia afuera contra una pared de la cavidad circular, comprendiendo un borde periférico en sentido circunferencial de la porción de resorte uno o más dientes, comprendiendo la pared de la cavidad circular uno o más retenes, configurados los uno o más dientes y los uno o más retenes para poderse acoplar mutuamente.
 45

4. El instrumento de la reivindicación 1, en el que el disco giratoriamente estabilizable y la cavidad en la cual se asienta este están adaptados para estabilizar la rotación del disco en cualquier posición de un conjunto de posiciones estables separadas a intervalos dentro de un arco de rotación de disco.
 50

5. El instrumento de la reivindicación 4, en el que el arco de rotación del disco giratoriamente estabilizable abarca aproximadamente 90 grados, incluyendo aproximadamente 45 grados en cada sentido con respecto a una posición neutra en la que la palanca operable con el dedo es ortogonal con respecto al árbol.
 55

6. El instrumento de la reivindicación 4, en el que la junta articulable está adaptada para estabilizarse en un conjunto de posiciones estables separadas a intervalos que se corresponden sustancialmente con las posiciones estables del disco giratoriamente estabilizable.
 60

7. El instrumento de la reivindicación 1, en el que el disco giratoriamente estabilizable y la cavidad en la cual se asienta este están configurados de tal manera que el disco se puede estabilizar en una posición mediante un nivel de resistencia a la rotación del disco que se puede superar mediante la aplicación de un par de torsión a la palanca operable con el dedo.
 65

8. El instrumento de la reivindicación 1, en el que el disco giratoriamente estabilizable y la cavidad en la cual se asienta este están configurados de tal manera que la rotación del disco a través de una posición estable requiere la aplicación de un par de torsión al mecanismo a través de la palanca operable con el dedo que es mayor que el par de torsión que se requiere para girar el disco a través de porciones del arco entre las posiciones de ángulo estables.
- 5
9. El instrumento de la reivindicación 1, en el que el accionador de articulación además está configurado para estabilizar el efector de extremo en un ángulo estable, siendo el ángulo estable del efector de extremo uno cualquiera de un conjunto de ángulos separados a intervalos dentro del arco de la articulación de efector de extremo.
- 10
10. El instrumento de la reivindicación 1, en el que el por lo menos un eslabón de la junta articulable y el extremo distal del árbol y el extremo proximal del efector de extremo comprenden unos salientes de tipo bola que se pueden acoplar en unas ranuras complementarias.
- 15
11. El instrumento de la reivindicación 1, en el que la junta articulable comprende un conjunto de dos o más eslabones interconectados colocados entre el extremo distal del árbol y el extremo proximal del efector de extremo.
- 20
12. El instrumento de la reivindicación 1, en el que la junta articulable está configurada para girar el efector de extremo dentro de un arco de aproximadamente 90 grados, incluyendo el arco de 90 grados aproximadamente 45 grados en cada sentido con respecto a una posición neutra.
- 25
13. El instrumento de la reivindicación 1, en el que el efector de extremo es un conjunto de mordazas, comprendiendo además el instrumento una cuchilla y un miembro impulsor de cuchilla configurados colectivamente para ser capaces de separar un tejido en un sitio objetivo en dos porciones cuando el tejido está siendo sujetado por el conjunto de mordazas.
- 30
14. El instrumento de la reivindicación 13, en el que la cuchilla está configurada para residir en una posición inicial distal con respecto a la junta articulable, y para ser capaz de moverse de forma distal dentro del conjunto de mordazas.
15. El instrumento de la reivindicación 13, en el que el miembro impulsor de cuchilla está dispuesto a través de la junta articulable, y es operable en cualquier posición de articulación, o está configurado como un mecanismo de empuje y tracción.

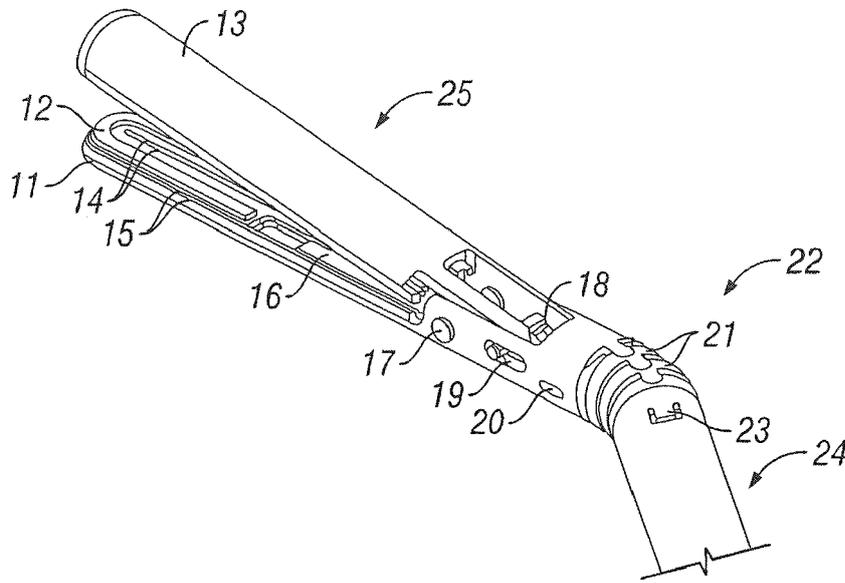


FIG. 1

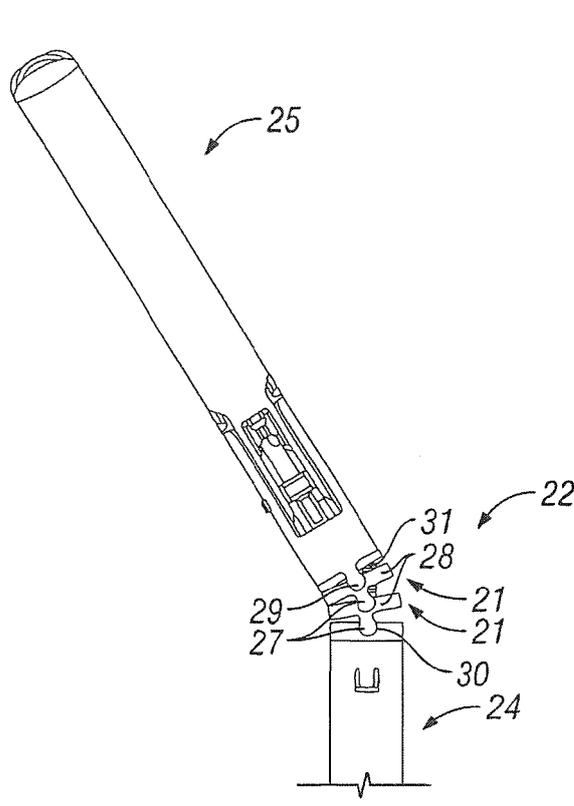


FIG. 2A

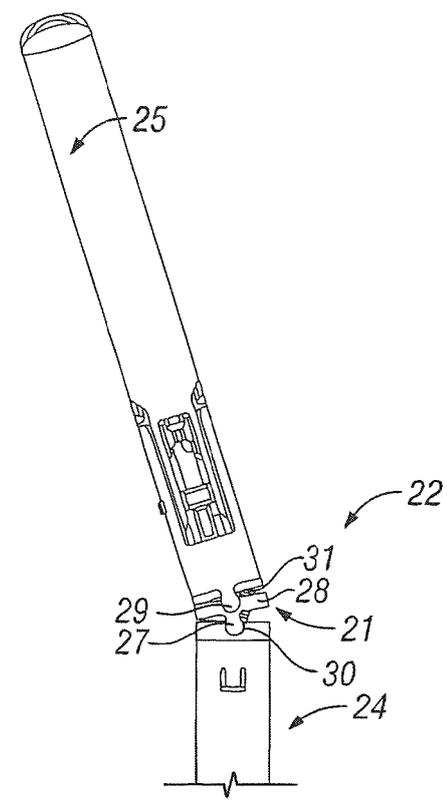


FIG. 2B

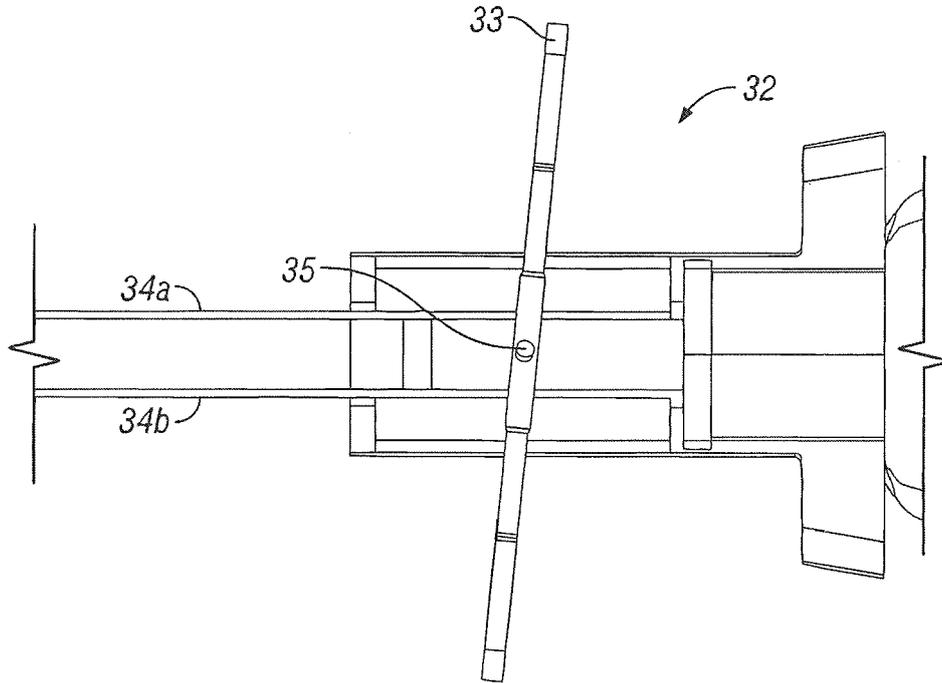


FIG. 3

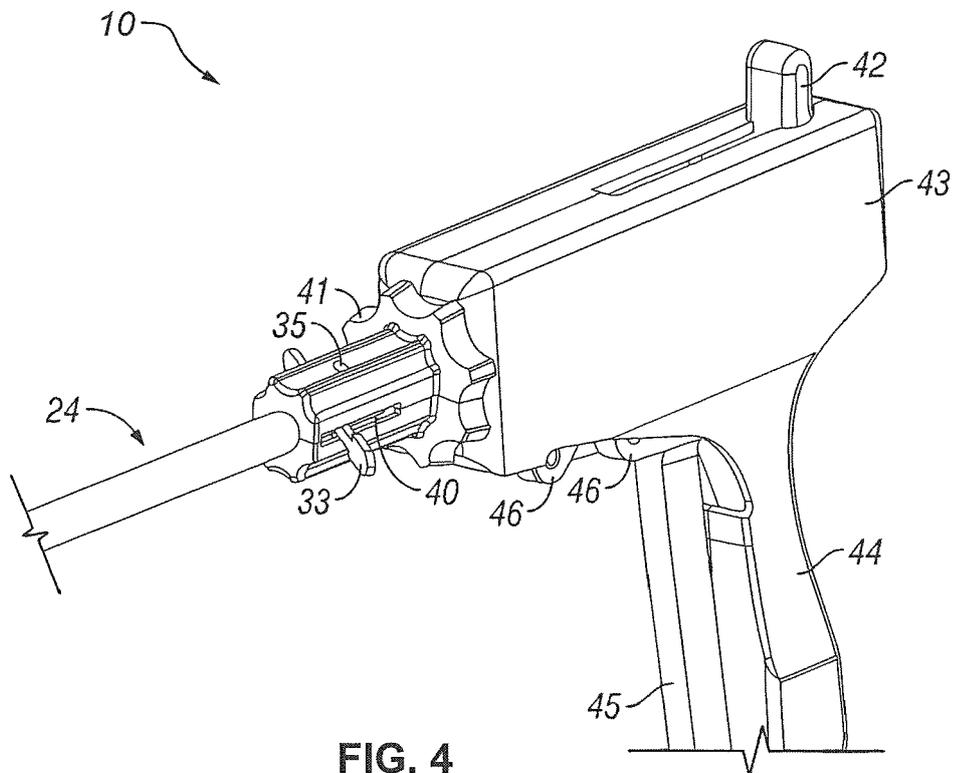


FIG. 4

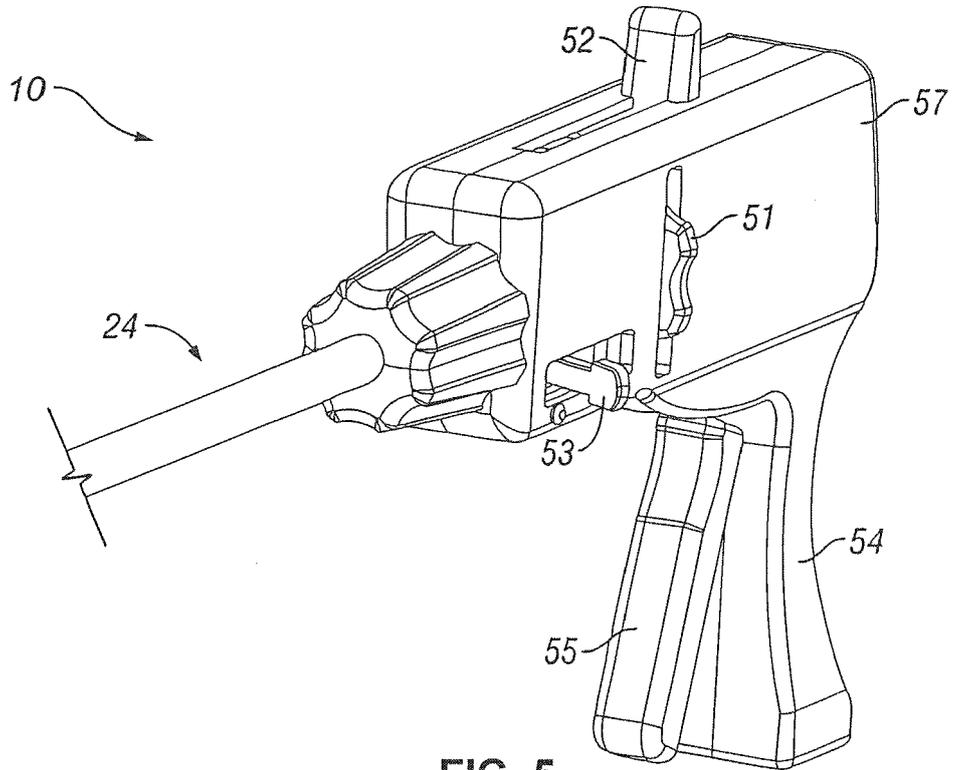


FIG. 5

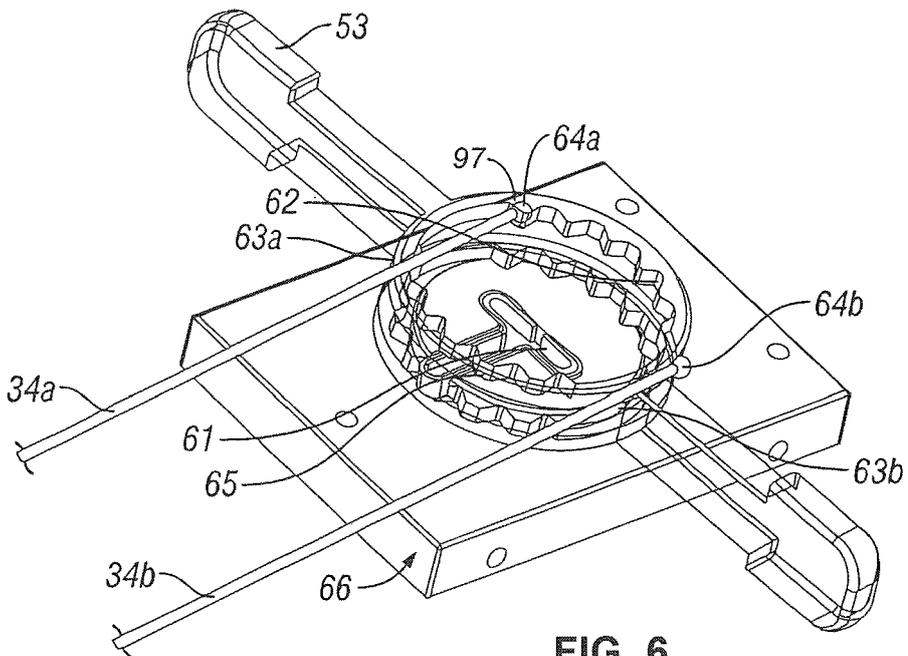


FIG. 6

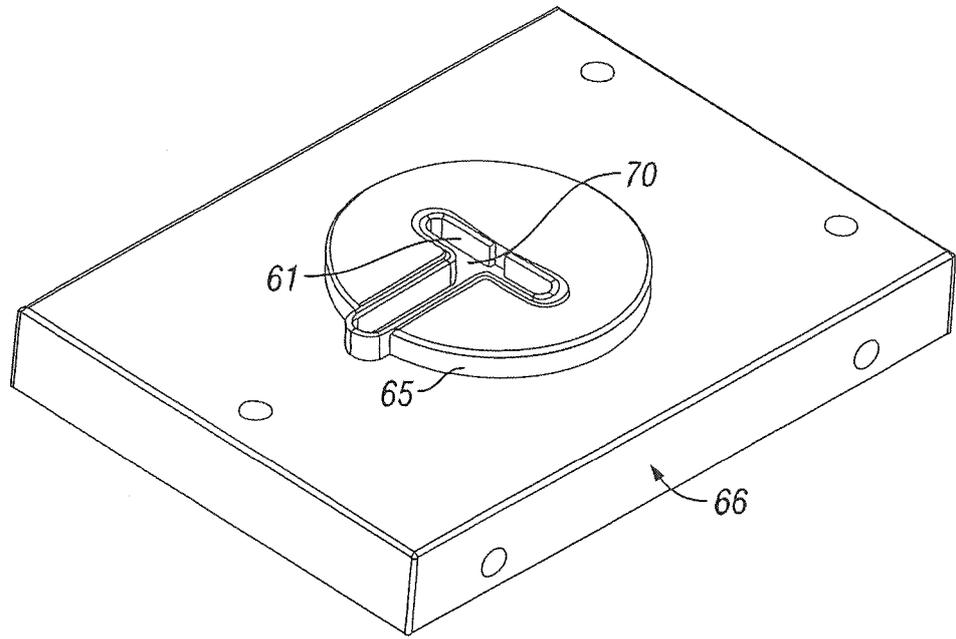


FIG. 7

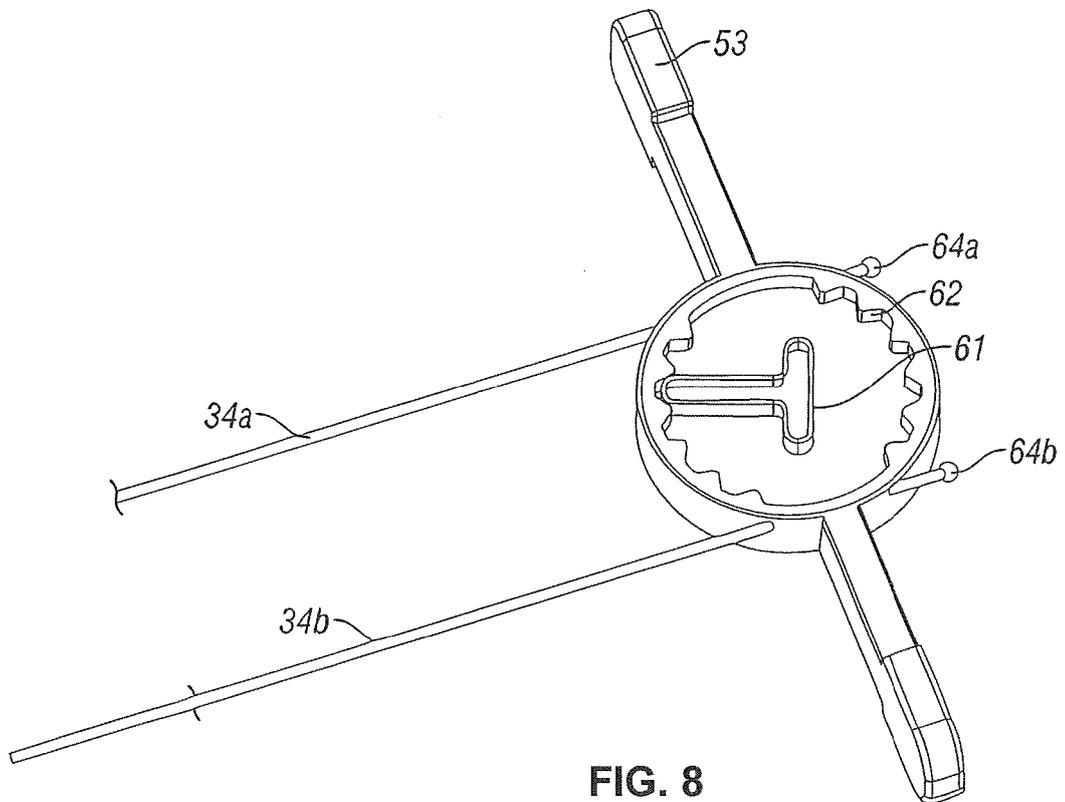


FIG. 8

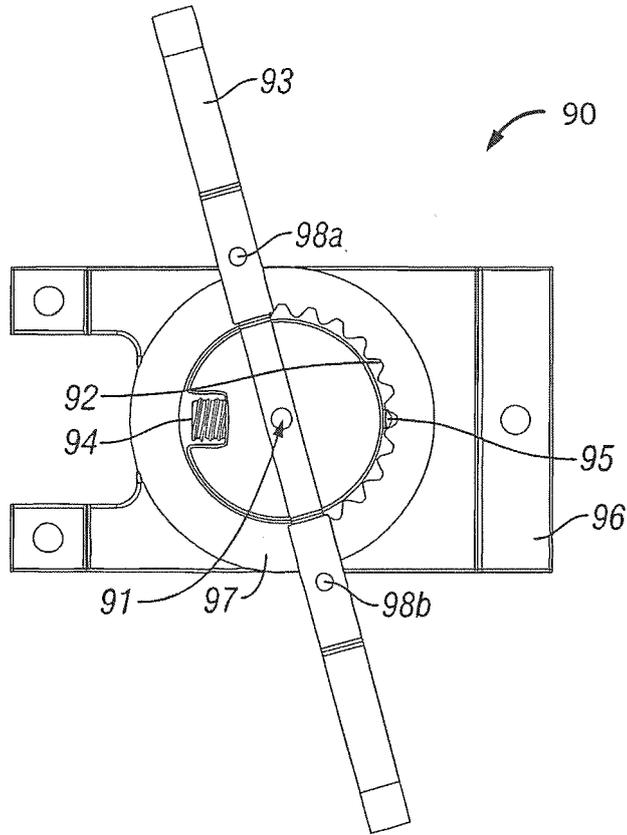


FIG. 9

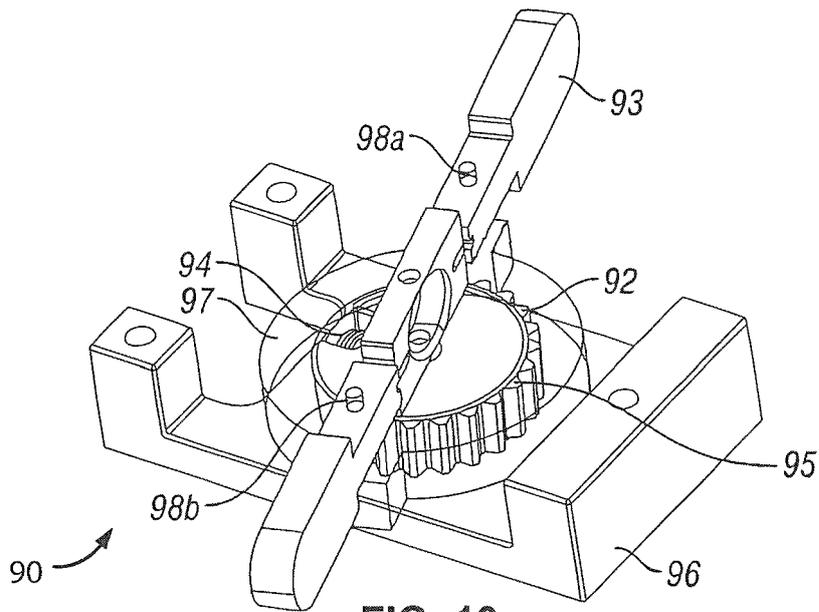


FIG. 10

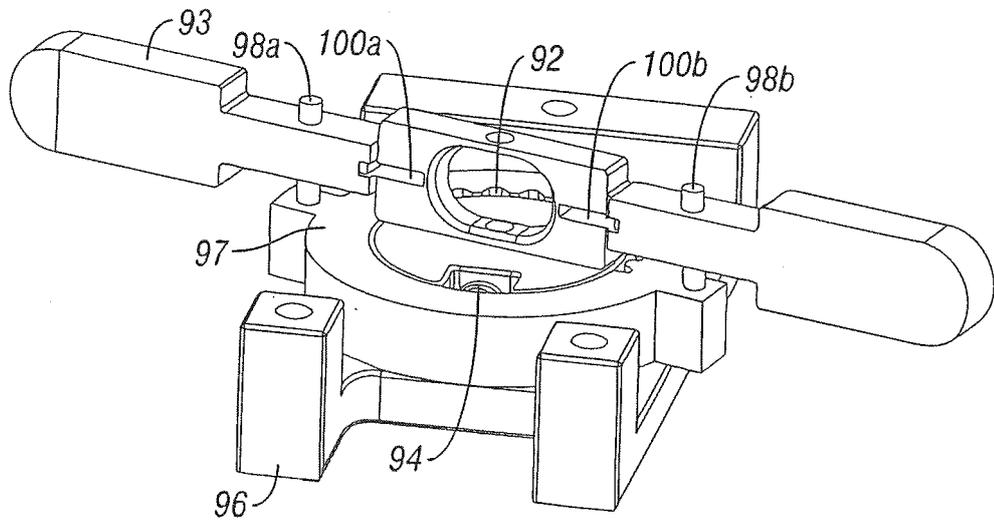


FIG. 11

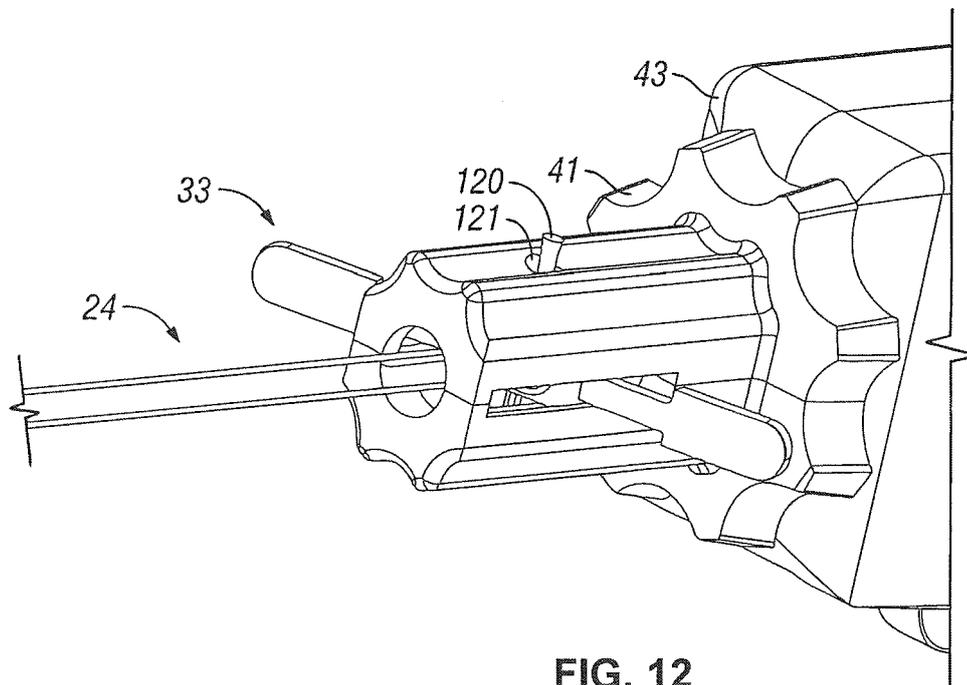


FIG. 12

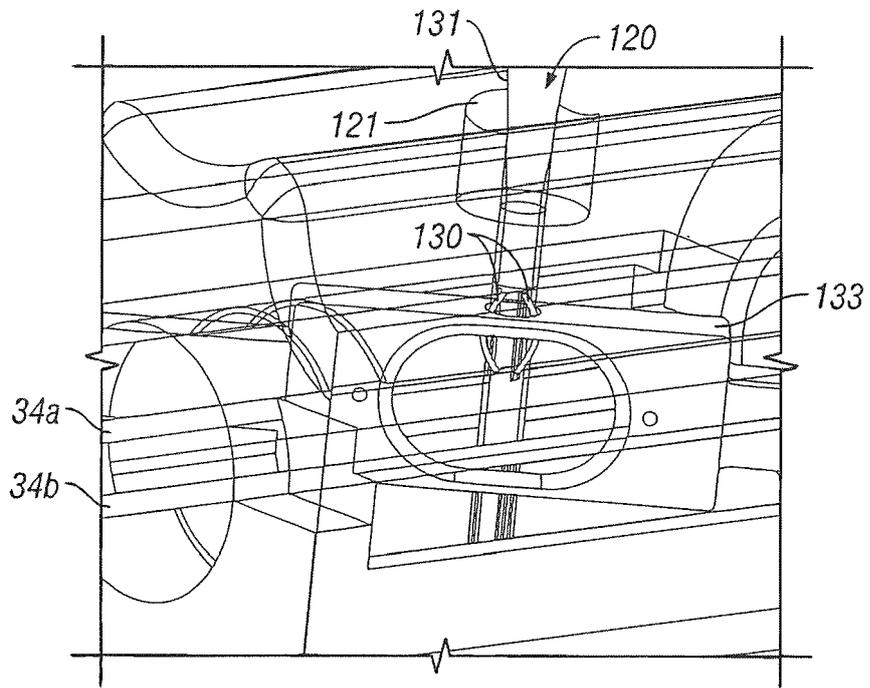


FIG. 13

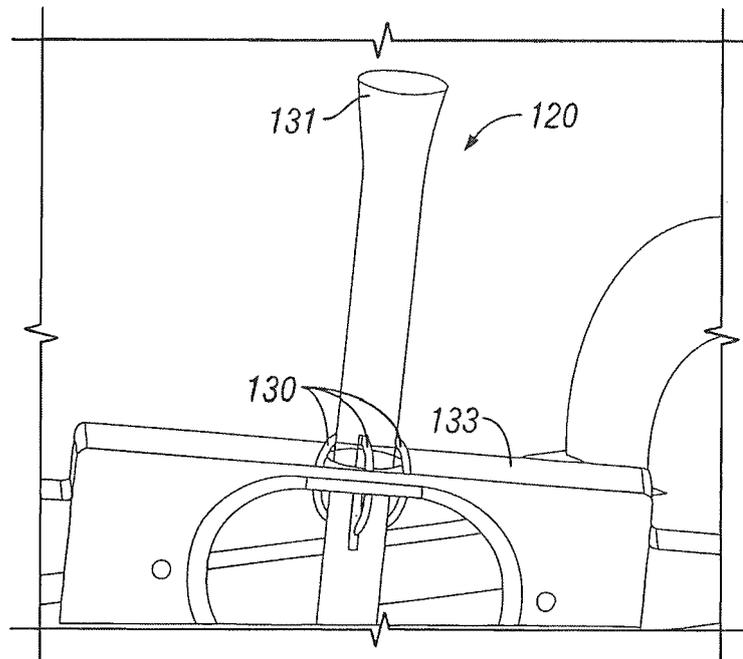


FIG. 14

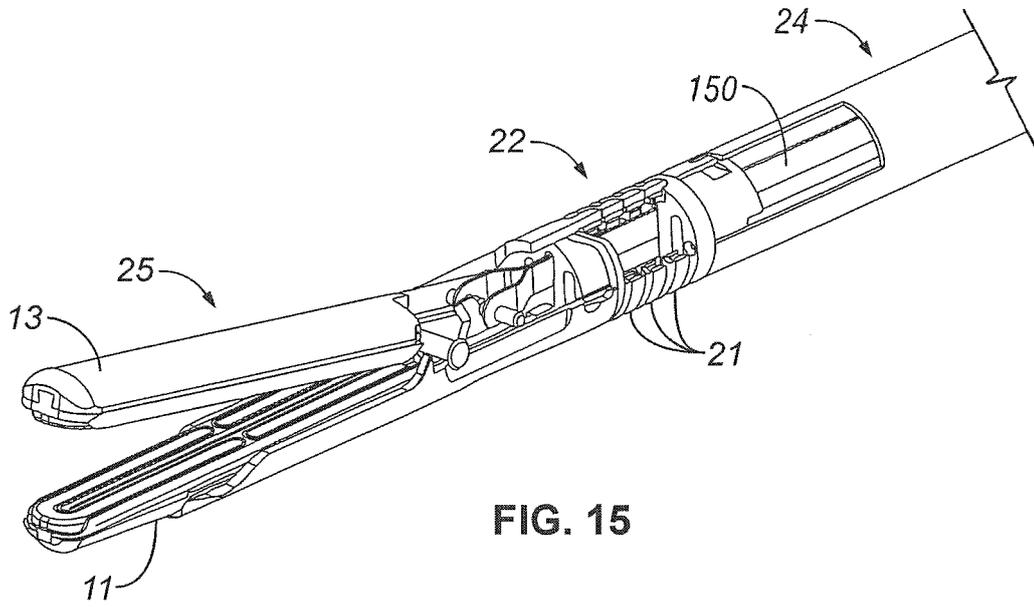


FIG. 15

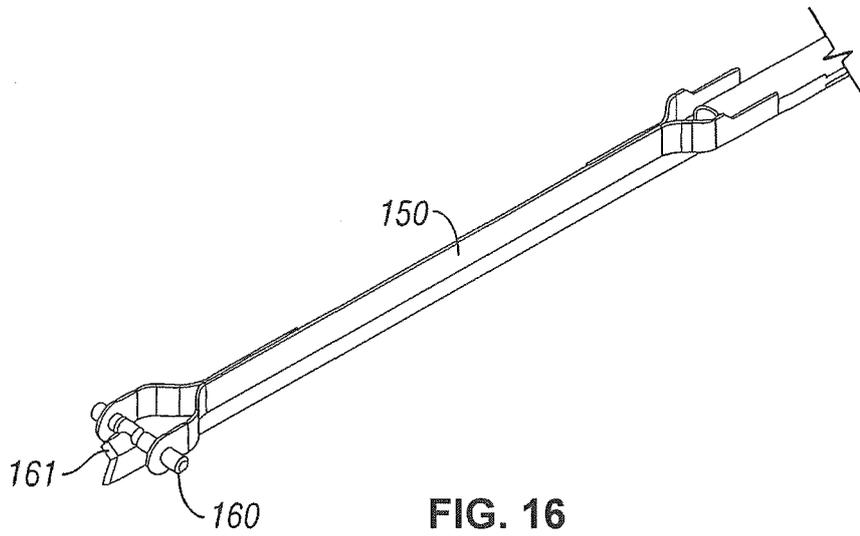


FIG. 16

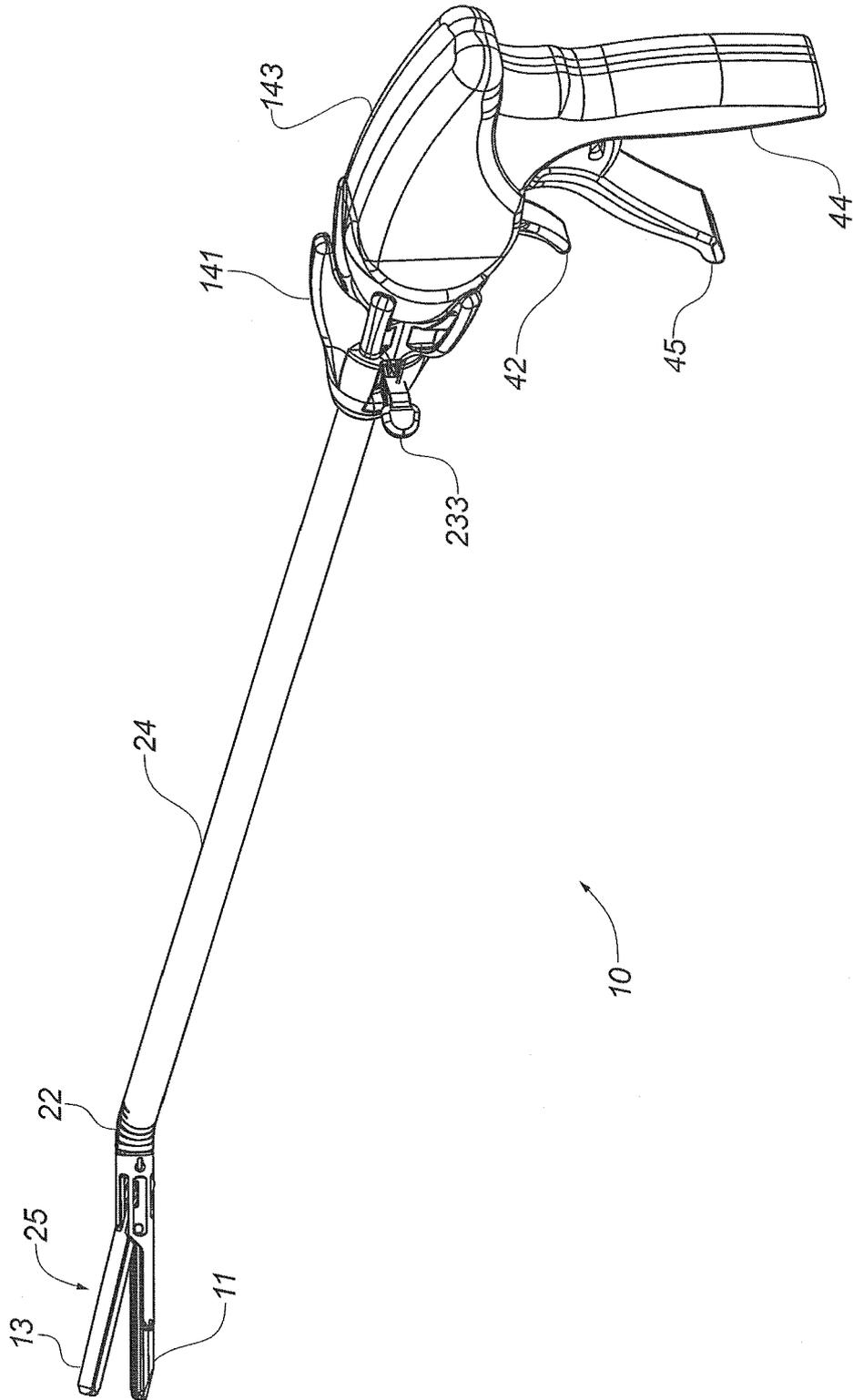


FIG. 17

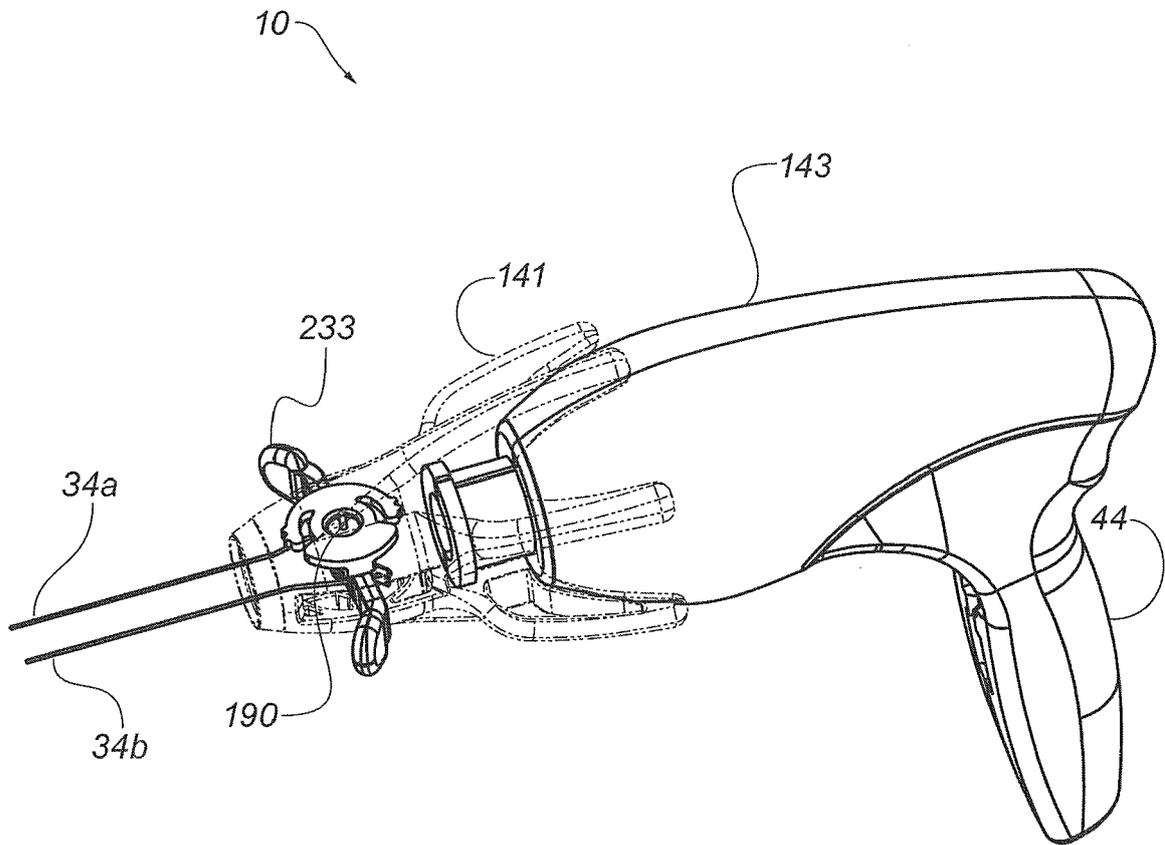


FIG. 18

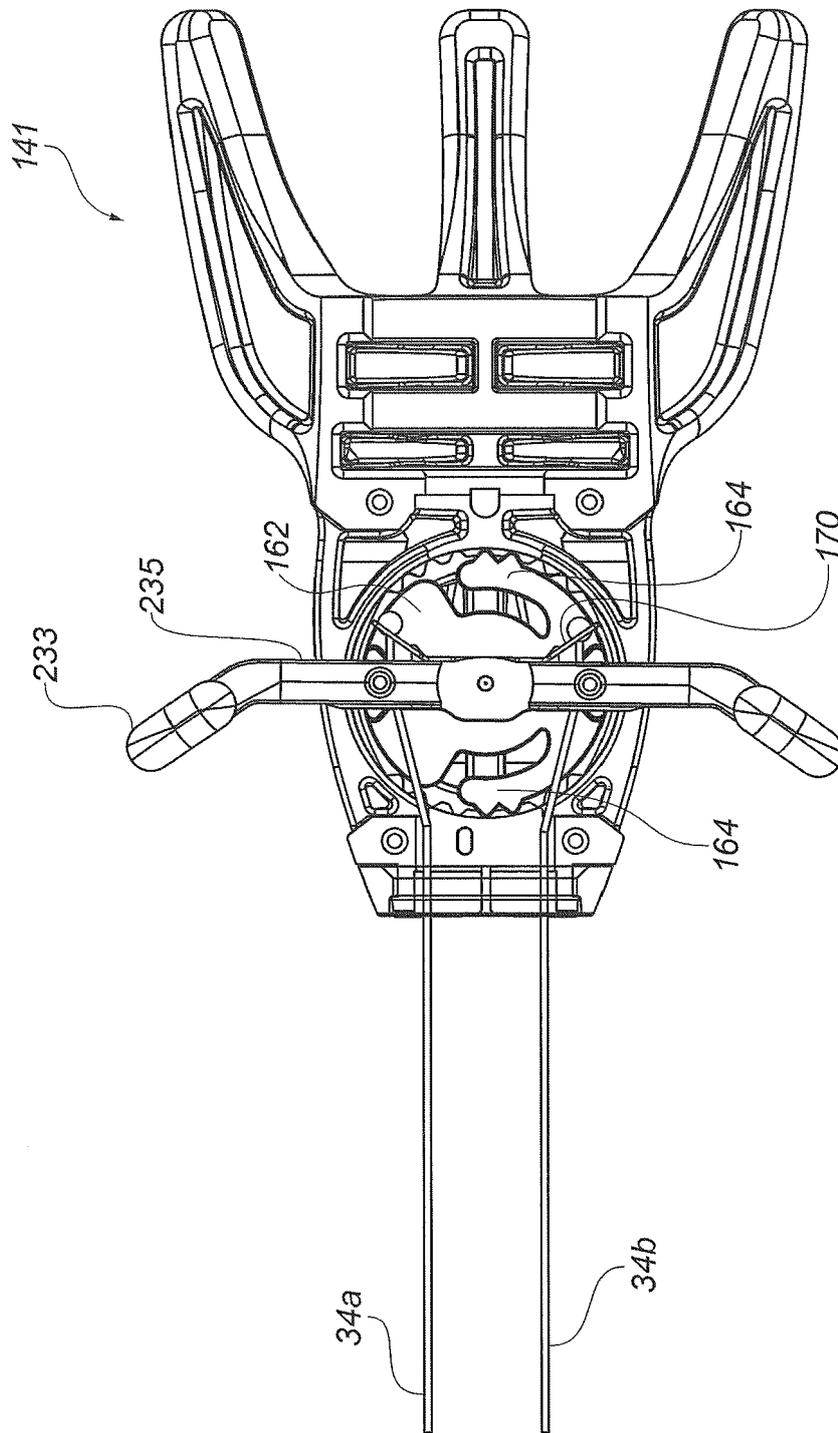


FIG. 19

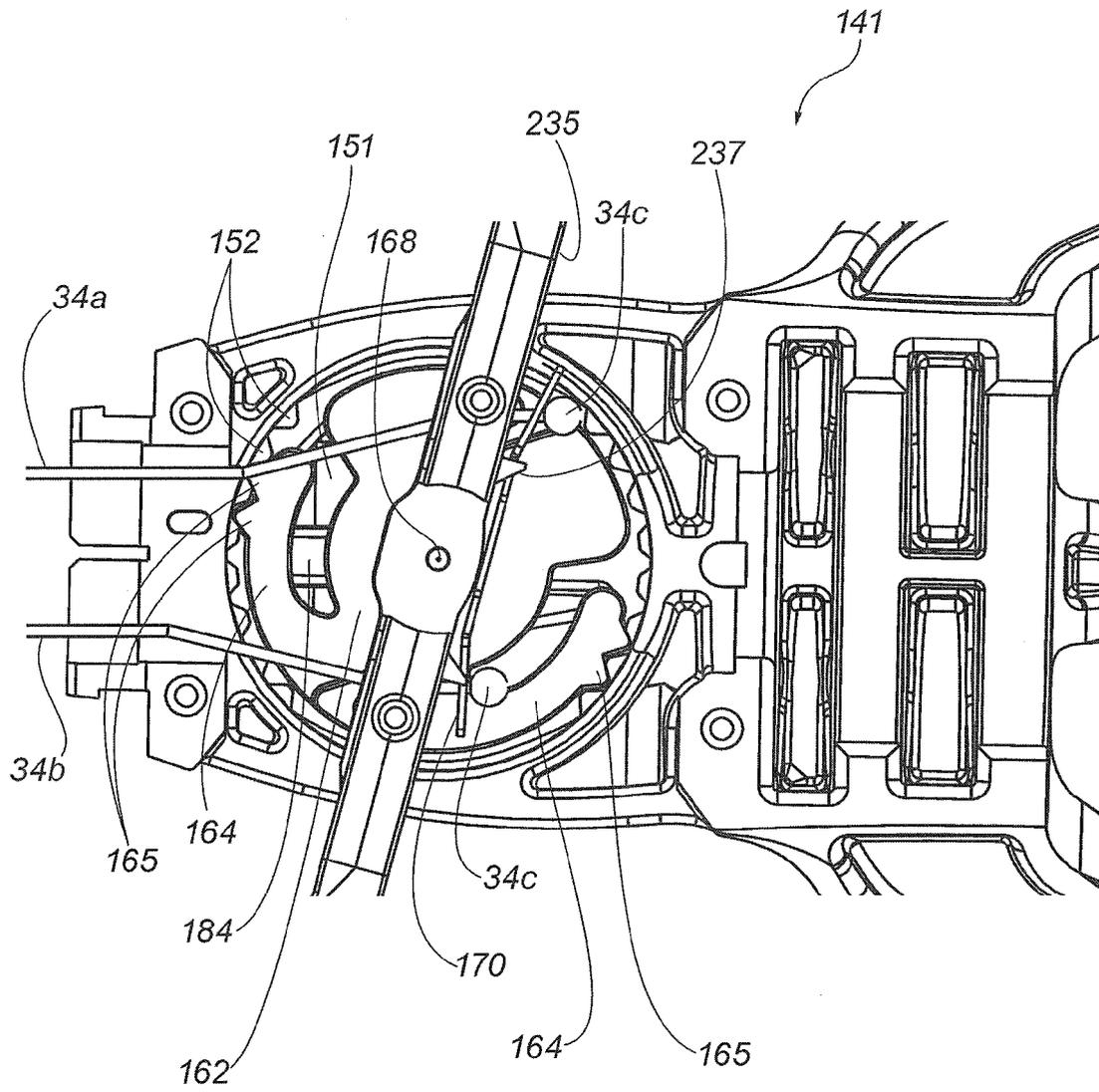


FIG. 20

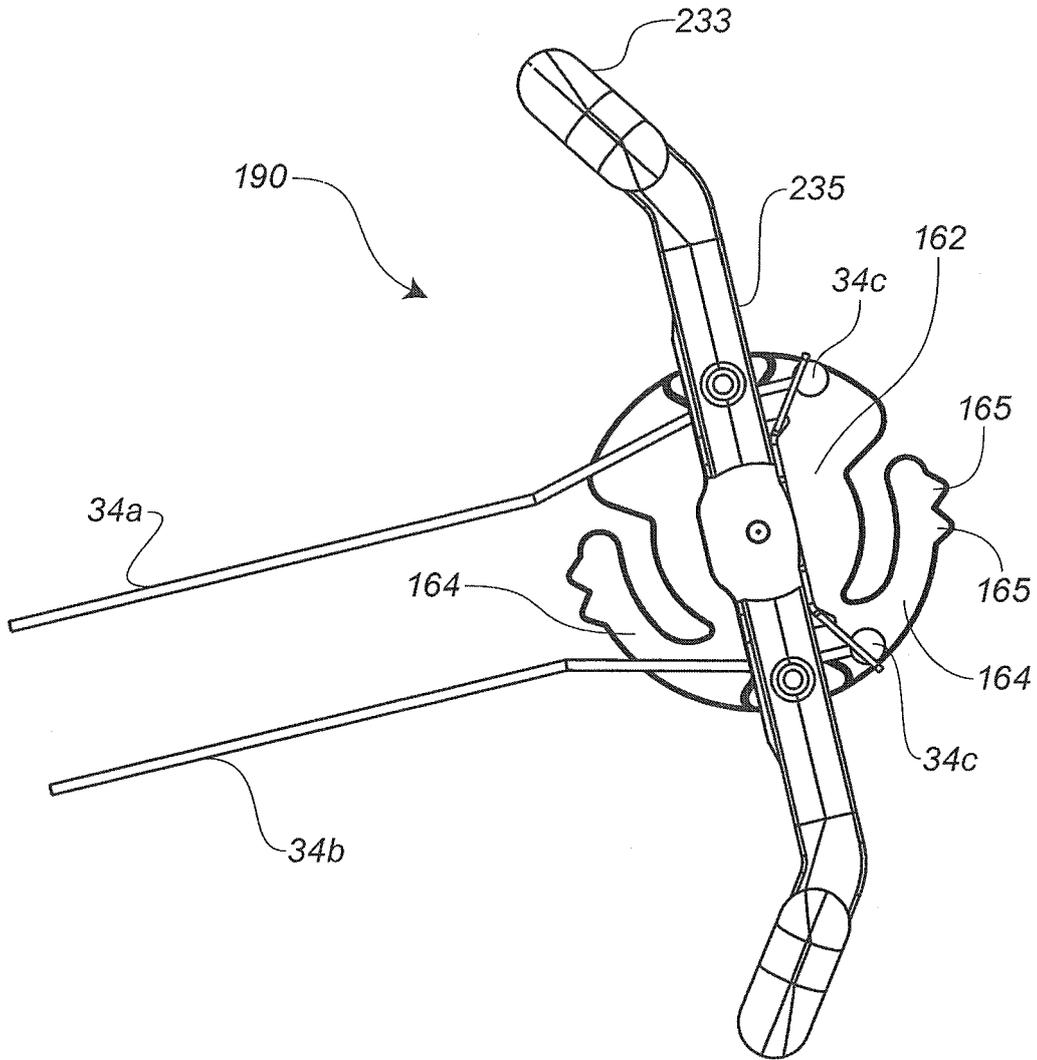


FIG. 21

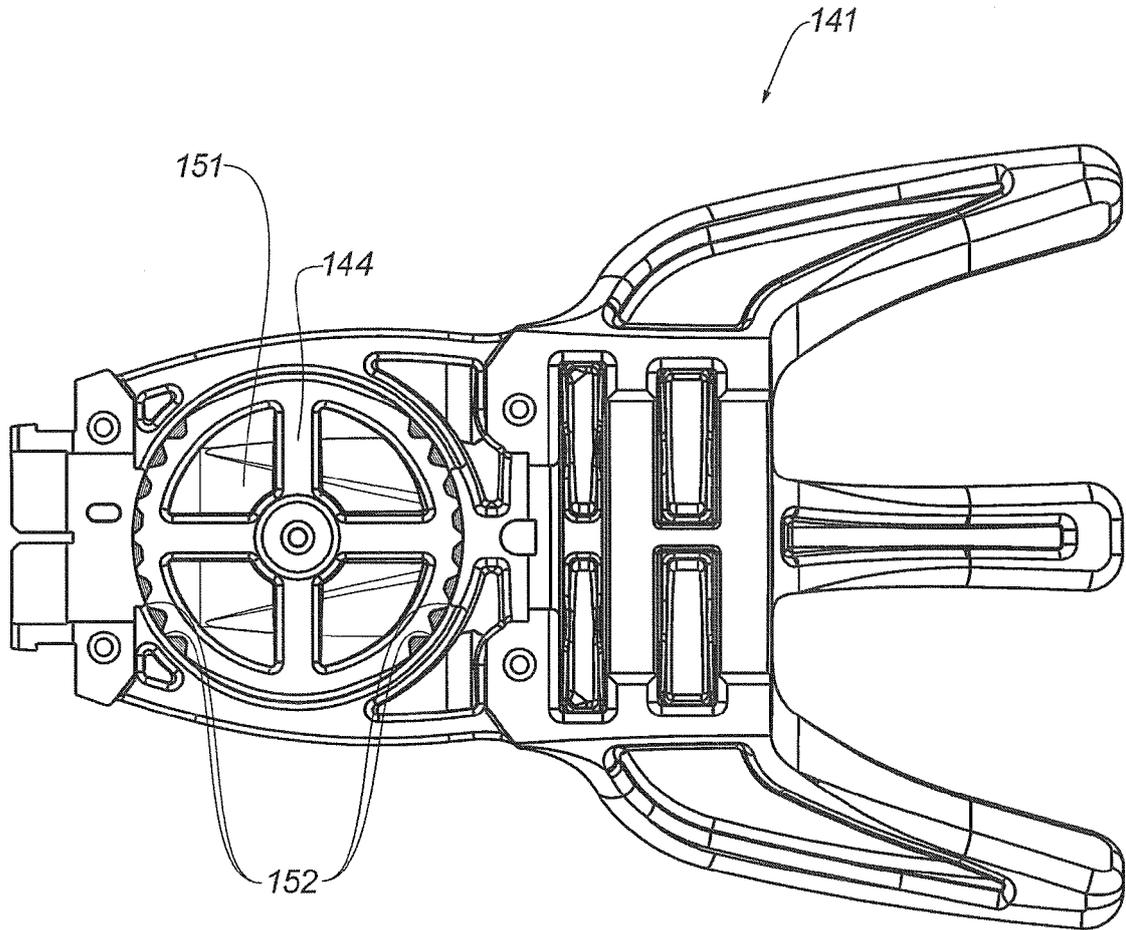


FIG. 22

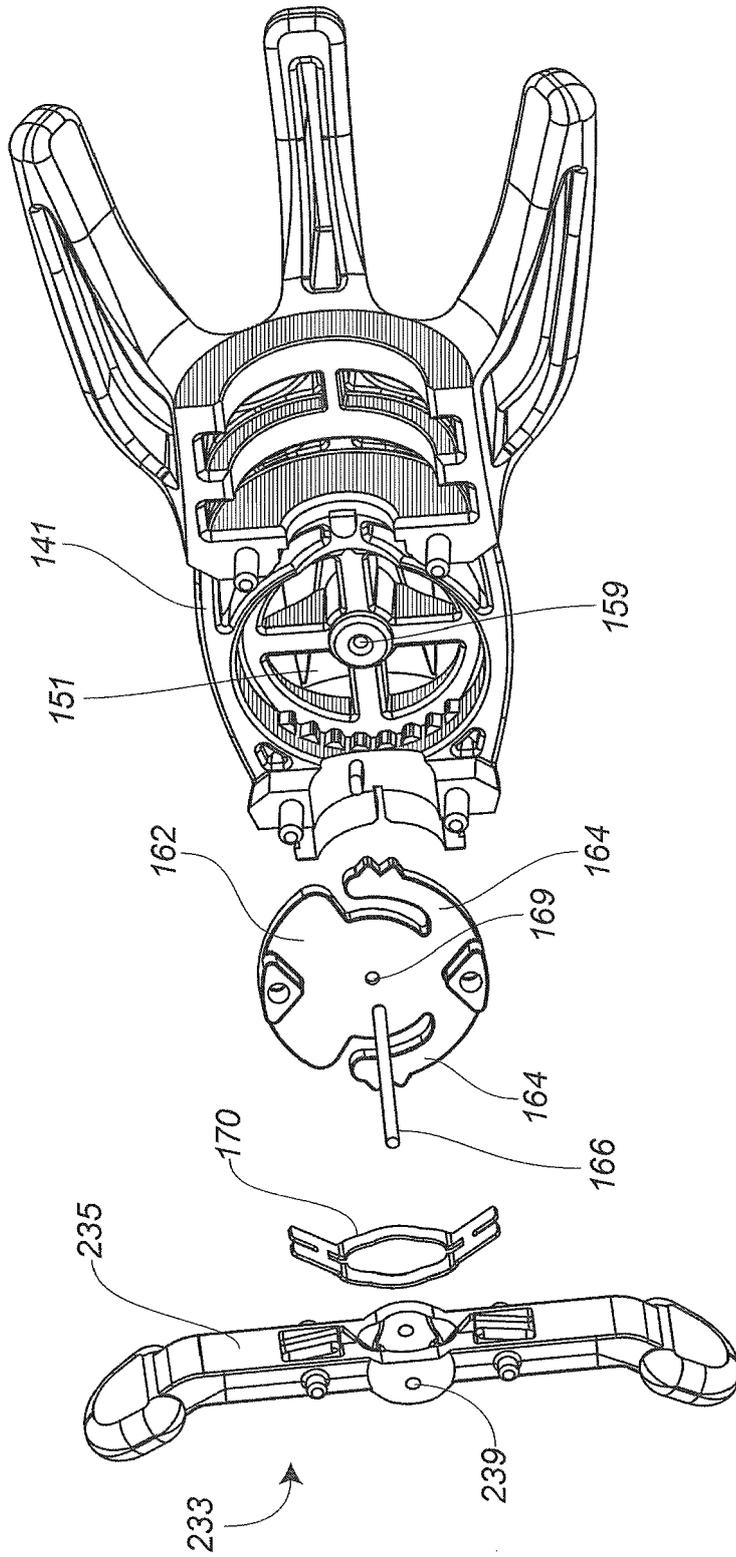


FIG. 23

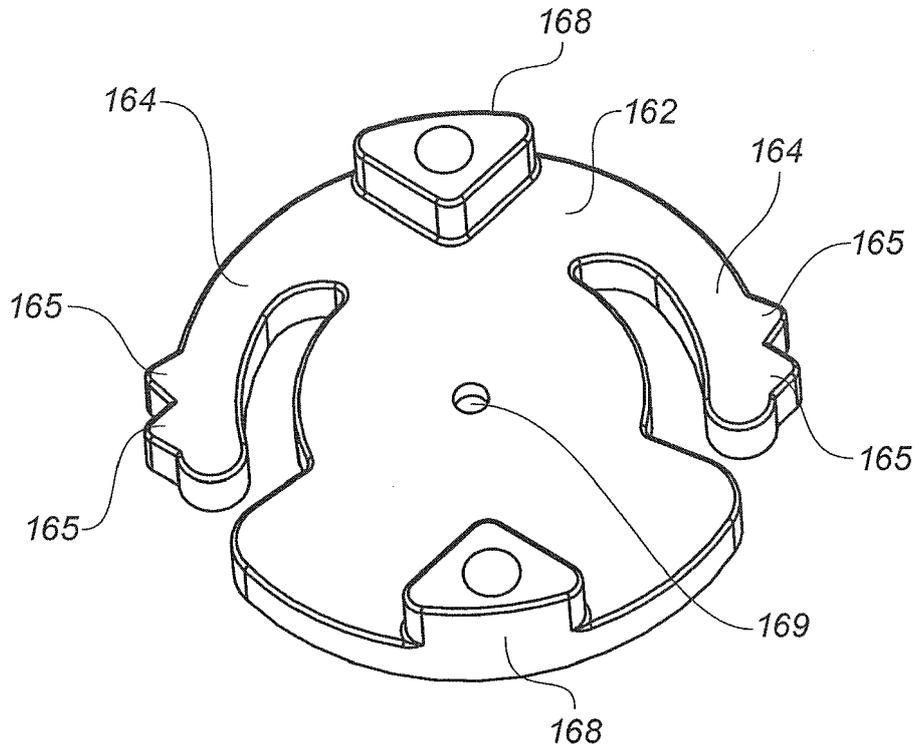


FIG. 24

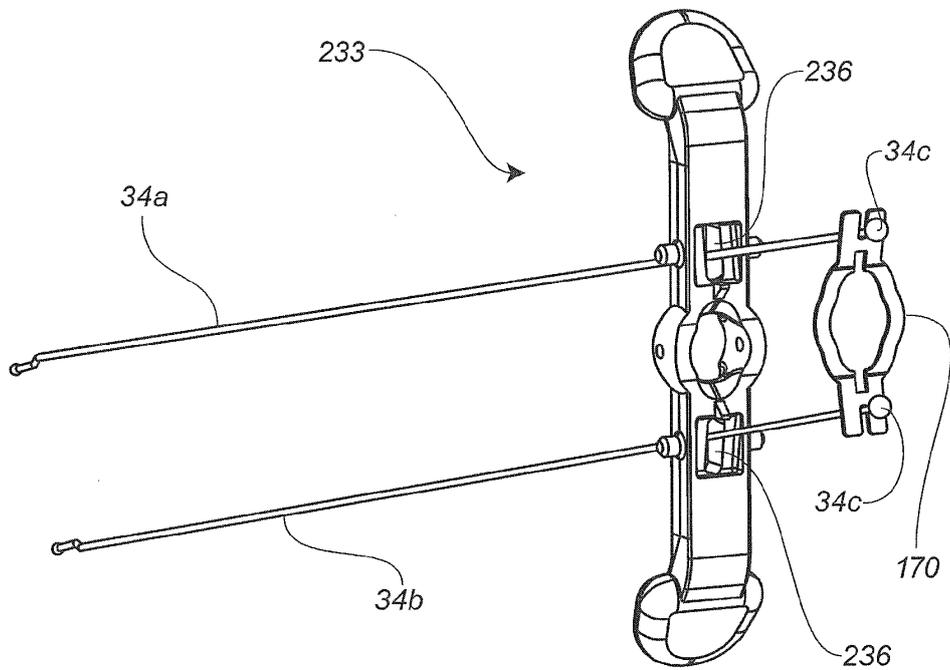


FIG. 25

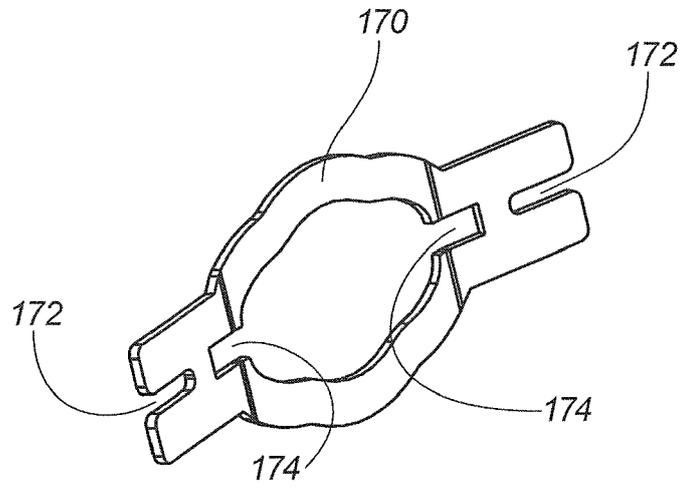


FIG. 26

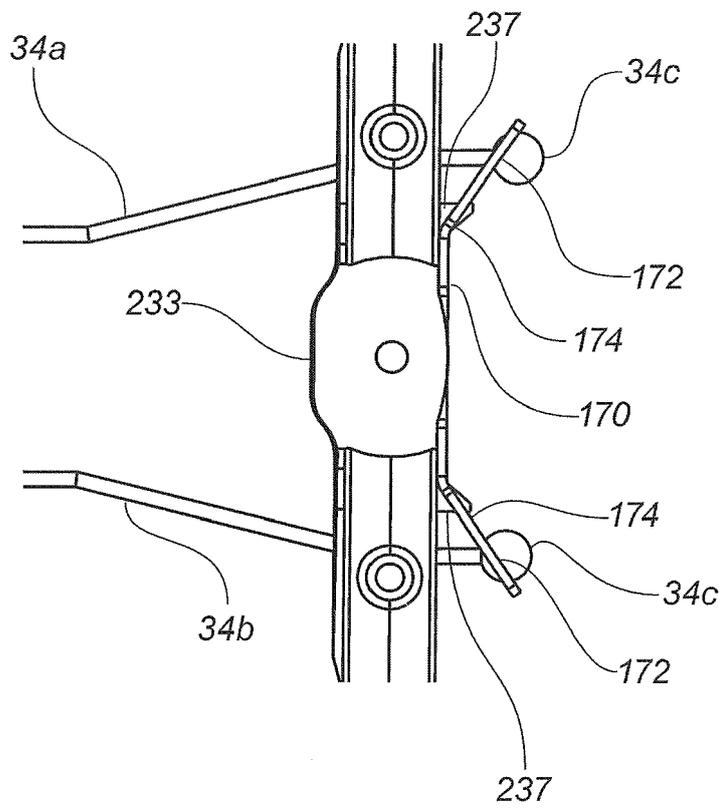


FIG. 27

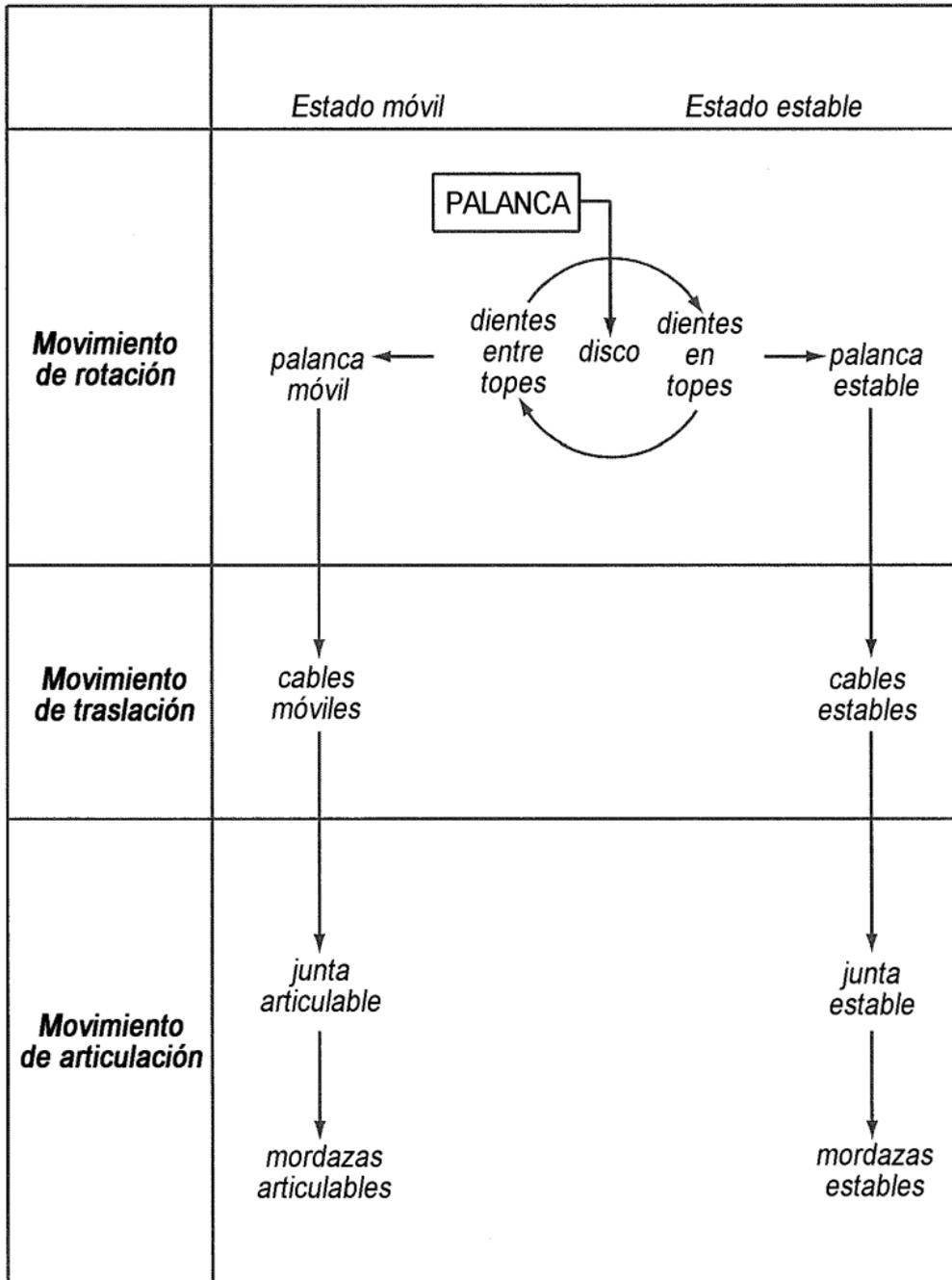


FIG. 28