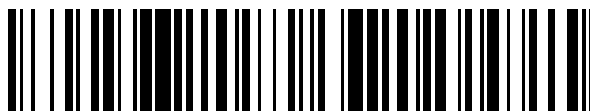


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 652**

51 Int. Cl.:

A61B 18/14 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2013** **E 13166213 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015** **EP 2659848**

54 Título: **Instrumento quirúrgico con mordazas con doble señalizador estampado y mecanismo de actuación**

30 Prioridad:

01.05.2012 US 201213461378

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

13.05.2015

73 Titular/es:

**COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US**

72 Inventor/es:

**ALLEN IV, JAMES D.;
CHOJIN, EDWARD M. y
BUCCIAGLIA, JOSEPH D.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 535 652 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 quirúrgico con mordazas con doble señalizador estampado y mecanismo de actuación

Campo técnico

- 5 La presente descripción se refiere en general al campo de los instrumentos quirúrgicos. En particular, la descripción se refiere a un fórceps electroquirúrgico endoscópico que es barato de fabricar y que está capacitado para sellar y cortar estructuras de tejido relativamente grandes.

Antecedentes de la técnica relacionada

- 10 Los instrumentos tales como los fórceps quirúrgicos se utilizan habitualmente en procedimientos quirúrgicos abiertos y endoscópicos, para coagular, cauterizar y sellar tejido. Tales fórceps incluyen típicamente un par de mordazas que pueden ser controladas por un cirujano para agarrar un tejido objetivo, tal como por ejemplo, un vaso sanguíneo. Las mordazas pueden ser aproximadas para aplicar una fuerza de sujeción mecánica al tejido, y están asociadas a al menos un electrodo para permitir el suministro de energía electroquirúrgica al tejido. Se ha demostrado que la combinación de la fuerza de sujeción mecánica y de la energía electroquirúrgica, une capas adyacentes de tejido capturado entre las mordazas. Cuando las capas adyacentes de tejido incluyen las paredes de un vaso sanguíneo, el sellado del tejido puede dar como resultado una hemostasis, lo que puede facilitar la transección del tejido sellado. Se puede encontrar una discusión detallada del uso de un fórceps electroquirúrgico en la Patente U.S. núm. 7.255.697 de Dycus et al.

- 20 Un fórceps electroquirúrgico bipolar incluye típicamente electrodos opuestos dispuestos en las caras de sujeción de las mordazas. Los electrodos se cargan a potenciales eléctricos opuestos de tal modo que una corriente electroquirúrgica puede ser transferida selectivamente a través del tejido agarrado entre los electrodos. Para efectuar un sellado apropiado, particularmente en vasos relativamente grandes, se deben controlar de forma precisa dos parámetros mecánicos principales: la presión aplicada al vaso y la distancia de separación establecida entre los electrodos.

- 25 Tanto la presión como la distancia de separación influyen en la efectividad del sellado de tejido resultante. Si no se mantiene una distancia de separación adecuada, existe la posibilidad de que los electrodos opuestos contacten entre sí, lo que puede ocasionar un cortocircuito e impedir que la energía sea transferida a través del tejido. También, si se aplica una fuerza demasiado baja, el tejido puede tener una tendencia a moverse con anterioridad a que se pueda generar un sellado adecuado. El espesor de un sellado de tejido efectivo típico está comprendido óptimamente entre aproximadamente 0,0254 y 0,152 mm (0,001 y 0,006 pulgadas). Por debajo de este rango, el sello puede destruirse o desgarrarse, y por encima de este rango puede ser que las paredes del vaso no se unan de forma eficaz. Las presiones de cierre para sellar estructuras de tejido grandes caen con preferencia dentro de la gama de aproximadamente 3 kg/cm² a aproximadamente 16 kg/cm².

- 35 Los documentos citados durante la tramitación incluyen el EP 0584787, el cual divulga un mecanismo de herramienta para un instrumento quirúrgico endoscópico que incluye un par de miembros en relación de oposición recíprocamente móviles hacia, y hacia fuera de, cada uno del otro, y el documento US 2009/0182327 como la técnica más cercana de la reivindicación 1 anexa.

Sumario

- 40 Según la presente invención, se proporciona un instrumento quirúrgico que comprende: un alojamiento; un vástago alargado que incluye una porción proximal acoplada al alojamiento y una porción distal opuesta a la porción proximal, definiendo el vástago alargado un eje longitudinal; un efector extremo soportado por la porción distal del vástago alargado, estando el efector extremo adaptado para tratar tejido e incluyendo un primer y un segundo miembros de mordaza acoplados pivotablemente entre sí para moverse entre configuraciones abierta y cerrada, en donde cada uno de los miembros de mordaza incluye un par de pestañas separadas lateralmente, y en donde cada una de las pestañas incluye una superficie de leva en las mismas; una cuchilla que se extiende al menos parcialmente a través del vástago alargado y que es selectivamente móvil en dirección longitudinal entre las pestañas de los miembros de mordaza, siendo una hoja de la cuchilla extensible por una porción de contacto con el tejido de los miembros de mordaza; y una varilla de accionamiento que se extiende al menos parcialmente a través del vástago alargado y que es selectivamente móvil en dirección longitudinal con respecto a la cuchilla y con respecto al vástago alargado, portando la varilla de accionamiento un pivote de leva dispuesto para que encaje con la superficie de leva de cada una de las pestañas para inducir a los miembros de mordaza a moverse entre configuraciones abierta y cerrada, rodeando sustancialmente la varilla de accionamiento a la cuchilla por cuatro caras laterales para limitar el movimiento de la cuchilla en al menos dos planos ortogonales.

- 55 La presente divulgación describe un instrumento quirúrgico para tratar tejido que es barato de fabricar y que está capacitado para sellar y cortar estructuras de tejido relativamente grandes. El instrumento quirúrgico incluye un alojamiento y un vástago alargado que se extiende distalmente desde el mismo. El vástago alargado incluye una porción proximal acoplada al alojamiento y una porción distal opuesta a la porción proximal, y define un eje longitudinal. Una varilla de accionamiento se extiende al menos parcialmente a través del vástago alargado, y es

selectivamente móvil en dirección longitudinal con respecto al vástago alargado. Un efector extremo está soportado por la porción distal del vástago alargado, y está adaptado para tratar el tejido. El efector extremo incluye un miembro de mordaza superior acoplado pivotablemente a la porción distal del vástago alargado en torno a un eje de pivotamiento, y el miembro de mordaza superior incluye un primer par de pestañas separadas lateralmente. El efector extremo incluye también un miembro de mordaza inferior acoplado pivotablemente a la porción distal del vástago alargado en torno al eje de pivotamiento, y el miembro de mordaza inferior incluye un segundo par de pestañas separadas lateralmente. El primer y el segundo pares de pestañas de los miembros de mordaza están dispuestos en configuración desviada, de tal modo que una pestaña del miembro de mordaza superior está situada por la cara lateralmente exterior de una pestaña correspondiente del miembro de mordaza inferior, y la otra pestaña del miembro de mordaza superior está situada por la cara lateralmente interior de la otra pestaña del miembro de mordaza inferior. Alternativamente, las pestañas lateralmente separadas de los miembros de mordaza pueden estar dispuestas según una configuración anidada en la que ambas pestañas de uno de los miembros de mordaza están dispuestas por dentro de la cara lateralmente interna de las pestañas lateralmente separadas del otro de los miembros de mordaza. Un mecanismo de leva o alguna otra disposición cooperante, ha sido definido entre algunas o todas las pestañas y la varilla de accionamiento, de tal modo que el movimiento longitudinal de la varilla de accionamiento provoca que los miembros de mordaza se muevan entre las posiciones abierta y cerrada.

Los miembros de mordaza superior e inferior pueden ser contruidos a modo de componentes sustancialmente idénticos, situados de una manera lateralmente desviados cada uno con respecto al otro. Cada una de las pestañas puede extenderse proximalmente desde una porción de enganche de tejido de los miembros de mordaza, y las porciones de enganche de tejido pueden ser sustancialmente curvas. La curvatura puede ser en dirección a la izquierda o a la derecha con relación al eje longitudinal con respecto a los miembros de mordaza que abren y cierran en las direcciones hacia arriba y hacia abajo. El eje de pivotamiento puede extenderse a través de cada una de las pestañas en una dirección sustancialmente transversal al eje longitudinal.

Los miembros de mordaza pueden estar formados cada uno de ellos con una lámina metálica conformada de modo que defina las pestañas proximales y una porción de soporte para soportar una porción de enganche de tejido del miembro de mordaza. La porción superior puede estar conformada a modo de canal en forma de U.

La varilla de accionamiento puede extenderse a través de los miembros de mordaza por la cara lateralmente interna de cada una de las pestañas, y la varilla de accionamiento puede presentar un perfil general en forma de U. El instrumento quirúrgico puede incluir además una cuchilla selectivamente móvil en dirección longitudinal con respecto a la varilla de accionamiento, y la cuchilla puede estar soportada en el interior del perfil en forma de U de tal modo que la varilla de accionamiento proporciona restricciones al movimiento lateral de la cuchilla en un primer plano lateral. La varilla de accionamiento puede incluir también un pliegue invertido dispuesto en posición opuesta a una porción de conector en forma de U de la varilla de accionamiento de tal modo que la cuchilla quede sustancialmente rodeada por las cuatro caras laterales, y de tal modo que el pliegue invertido y la porción de conector en forma de U restringen el movimiento de la cuchilla en un segundo plano lateral que es ortogonal al primer plano lateral.

En una realización, la varilla de accionamiento incluye paredes laterales opuestas, dispuestas a cada lado y que restringen una cuchilla que tiene un perfil plano. Se puede proporcionar una porción de conector de pared lateral inferior para soportar verticalmente la cuchilla, extendiéndose la porción de conector entre las paredes laterales. En una realización, al menos una pestaña horizontal (superior) se extiende desde la, o una, pared lateral respectiva para soportar lateralmente la varilla de accionamiento dentro del vástago alargado. En una realización, las pestañas horizontales respectivas se proyectan desde paredes laterales respectivas de la varilla de accionamiento para hacer tope contra las paredes opuestas del interior del vástago alargado para guiar lateralmente la varilla de accionamiento. La al menos una pestaña puede ser proporcionada a lo largo de una parte de la varilla de accionamiento. Una porción extrema distal de la varilla de accionamiento puede incluir un pliegue para restringir verticalmente la cuchilla en combinación con la porción de conector. La varilla de accionamiento está configurada de modo que envuelve y guía la cuchilla plana desde al menos tres lados, desde un extremo proximal de la varilla de accionamiento hasta un extremo distal.

En una realización, la varilla de accionamiento se forma mediante conformación de una pieza de metal.

En una realización, el instrumento comprende al menos un conducto para cables al que se ha alimentado uno o más cables durante el montaje para conectar electroquirúrgicamente el efector extremo a una fuente de energía electroquirúrgica. El conducto puede estar dispuesto bajo la al menos una pestaña de la varilla de accionamiento y adyacente a una pared lateral de la varilla de accionamiento. En caso de que existan conductos, los conductos pueden estar dispuestos por fuera de paredes laterales opuestas de la varilla de accionamiento y bajo pestañas laterales opuestas de la varilla de accionamiento.

El miembro de mordaza puede estar adaptado para tratar electroquirúrgicamente tejido y puede incluir cables eléctricos que se extiendan proximalmente desde el mismo para facilitar la conexión de los miembros de mordaza respectivos a una fuente de energía electroquirúrgica. Al menos una de las pestañas de cada uno de los miembros de mordaza puede incluir una guía para cable eléctricamente aislante, dispuesta en una cara lateral de la misma, en donde el cable eléctrico del miembro de mordaza respectivo se extiende a través de la guía para cable. Las guías para cables pueden estar contruidas con plástico eléctricamente aislante moldeado sobre las pestañas respectivas.

Las pestañas lateralmente separadas de los miembros de mordaza pueden estar dispuestas según una configuración anidada en donde ambas pestañas de uno de los miembros de mordaza están dispuestas por dentro de una cara lateralmente interior de las pestañas separadas lateralmente del otro miembro de mordaza. La cuchilla puede estar construida con una pieza de metal sustancialmente plana, y la varilla de accionamiento puede estar construida con metal plegado para presentar un perfil con forma de U en general que se extienda alrededor de las cuatro caras laterales de la cuchilla. Un extremo más distal de la varilla de accionamiento puede extenderse alrededor de las cuatro caras laterales de la cuchilla y una porción proximal de la varilla de accionamiento puede extenderse alrededor de menos de cuatro caras laterales de la cuchilla.

En una realización, el vástago alargado presenta un perfil rectangular en general.

10 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se acompañan, los cuales se incorporan en, y forman parte de, la presente descripción, ilustran realizaciones de la presente descripción y, junto con la descripción detallada de las realizaciones que se proporciona en lo que sigue, sirven para explicar los principios de la descripción.

15 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un fórceps electroquirúrgico según una realización de la presente descripción que incluye un alojamiento, un vástago alargado, y un efector extremo;

La Figura 2A es una vista en perspectiva a mayor escala del efector extremo de la Figura 1 representado con un par de miembros de mordaza en configuración abierta;

La Figura 2B es una vista en perspectiva a mayor escala del efector extremo de la Figura 1 representado con el par de miembros de mordaza en configuración cerrada;

20 La Figura 3 es una vista en perspectiva del efector extremo y un vástago alargado de la Figura 1 con las piezas separadas;

La Figura 4 es una vista en sección transversal del vástago alargado de la Figura 1 tomada a través de un plano que se extiende a través de una interconexión entre el vástago alargado y un pomo giratorio, que se enfrenta a un extremo proximal de los miembros de mordaza;

25 La Figura 5 es una vista en perspectiva orientada proximalmente de un pomo giratorio que representa una cavidad para recibir el vástago alargado de la Figura 1;

La Figura 6 es una vista en perspectiva, en sección transversal, del pomo giratorio de la Figura 5 montado en un miembro de vástago externo del vástago alargado de la Figura 1;

30 La Figura 7 es una vista en perspectiva orientada distalmente del pomo giratorio de la Figura 5, que representa una ranura para recibir una porción del alojamiento de la Figura 1;

La Figura 8 es una vista en perspectiva del pomo giratorio de la Figura 5 montado en el alojamiento de la Figura 1;

La Figura 9 es una vista en perspectiva, en sección transversal, del efector extremo ensamblado con el vástago alargado de la Figura 1;

35 La Figura 10 es una vista parcial, en perspectiva, de una porción distal de un mecanismo de actuación de mordaza del efector extremo de la Figura 1;

La Figura 11 es una vista parcial, en perspectiva, de una porción distal de un mecanismo de actuación de una cuchilla del efector extremo de la Figura 1;

La Figura 12 es una vista en perspectiva de un miembro de mordaza inferior del efector extremo de la Figura 1, que muestra una doble pestaña en un extremo proximal del mismo;

40 La Figura 13 es una vista en perspectiva, en sección transversal, del miembro de mordaza inferior de la Figura 12;

La Figura 14 es una vista esquemática de la disposición anidada de la doble pestaña de la Figura 12 con una doble pestaña de un miembro de mordaza superior;

La Figura 15 es una vista esquemática de una disposición desviada alternativa de dobles pestañas de un par alternativo de miembros de mordaza;

45 La Figura 16 es una vista parcial, en perspectiva, de una realización alternativa de un mecanismo de actuación de mordaza que muestra un par alternativo de miembros de mordaza con una disposición anidada de dobles pestañas acopladas a una varilla de actuación recíproca por medio de uniones estampadas;

La Figura 17 es una vista en perspectiva de una porción proximal del instrumento de la Figura 1 con una porción del alojamiento retirada para mostrar los componentes internos;

La Figura 18 es una vista lateral parcial de una porción proximal del mecanismo de actuación de mordaza de la Figura 10, que muestra una conexión entre el mango y el mecanismo de varilla de accionamiento de mordaza para impartir movimiento longitudinal a la varilla de accionamiento de mordaza;

5 La Figura 19 es una vista en perspectiva de una porción proximal del mecanismo de actuación de cuchilla de la Figura 11, y

La Figura 20 es una vista en perspectiva, en sección transversal, del mecanismo de actuación de cuchilla de la Figura 19;

10 La Figura 21A es una vista lateral de la porción proximal del instrumento de la Figura 17, que representa un mango móvil en una posición separada con respecto a un mango estacionario, que corresponde a la configuración abierta del efector extremo mostrado en la Figura 2A, y un disparador de cuchilla en una configuración separada con respecto al mango estacionario, que corresponde a una configuración proximal o no accionada de una cuchilla con respecto a los miembros de mordaza;

15 La Figura 21B es una vista lateral de la porción proximal del instrumento de la Figura 17 que muestra el mango móvil en una posición intermedia con respecto al mango estacionario, que corresponde a una primera configuración cerrada del efector extremo en donde los miembros de mordaza se encuentran el uno con el otro;

La Figura 21C es una vista lateral de la porción proximal del instrumento de la Figura 17, que muestra el mango móvil en una configuración aproximada con respecto al mango estacionario, que corresponde a una segunda configuración cerrada del efector extremo en donde los miembros de mordaza aplican una presión apropiada para generar el sellado de un tejido;

20 La Figura 21D es una vista lateral de la porción proximal del instrumento de la Figura 17, que muestra el disparador de cuchilla en configuración accionada, que corresponde a una posición distal o accionada de la cuchilla con respecto a los miembros de mordaza;

La Figura 22 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un efector extremo que incluye miembros de mordaza superior e inferior con extremos distales libres;

25 La Figura 23 es una vista en perspectiva, en sección transversal, de una realización alternativa del miembro de mordaza inferior del efector extremo de la Figura 22;

La Figura 24 es una vista en perspectiva del efector extremo de la Figura 22 acoplado a un miembro de vástago externo, que ilustra una guía para cable incorporada en una porción proximal de los miembros de mordaza superior e inferior;

30 La Figura 25 es una vista en perspectiva despiezada de una realización alternativa de un pomo giratorio construido con dos componentes distintos;

La Figura 26 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un miembro de vástago externo para su conexión con el pomo giratorio de la Figura 25;

35 La Figura 27 es una vista en perspectiva, en sección transversal, del pomo giratorio de la Figura 25 ensamblado con el miembro de vástago externo de la Figura 26;

La Figura 28 es una vista en perspectiva, en sección transversal, del pomo giratorio de la Figura 25 acoplado a una realización alternativa de un alojamiento, que ilustra elementos de tope y brazos de retén para definir una configuración de "mordazas hacia arriba" adicionalmente a una configuración de mordazas a derecha y mordazas a izquierda, y

40 La Figura 29 es una realización alternativa de un mecanismo de accionamiento de mordaza que incluye un brazo de cuchilla de componente único configurado para su conexión a la cuchilla de la Figura 3 sin sujetadores adicionales.

Descripción detallada

45 La presente divulgación se refiere a un aparato electroquirúrgico y a métodos para llevar a cabo procedimientos electroquirúrgicos. Más en particular, la presente divulgación se refiere a sellar tejido electroquirúrgicamente. Según es convencional, el término "distal" se refiere en la presente memoria a un extremo del aparato que está más alejado de un operador, y el término "proximal" se refiere en la presente memoria al extremo del fórceps 10 que está más cerca del operador.

50 Haciendo inicialmente referencia a la Figura 1, una realización de un fórceps electroquirúrgico 10 incluye generalmente un alojamiento 12 que soporta varios actuadores en el mismo para controlar remotamente un efector extremo 14 a través de un vástago alargado 16. Aunque esta configuración se asocia típicamente a instrumentos para uso en procedimientos quirúrgicos laparoscópicos o endoscópicos, diversos aspectos de la presente descripción pueden ser puestos en práctica con instrumentos de apertura tradicionales y también en relación con

procedimientos endoluminales.

El alojamiento 12 está construido con un semialojamiento izquierdo 12a y un semialojamiento derecho 12b. La designación de izquierdo y derecho de las mitades de alojamiento 12a, 12b se refiere a las direcciones respectivas según son percibidas por un operador que utilice el fórceps 10. Las mitades de alojamiento 12a, 12b pueden estar construidas con plástico resistente, y pueden estar unidas entre sí por medio de adhesivos, soldadura ultrasónica u otros métodos de ensamblaje adecuados.

Para controlar mecánicamente el efector extremo 14, el alojamiento 12 soporta un mango estacionario 20, un mango móvil 22, un disparador 26 y un pomo giratorio 28. El mango móvil 22 es accionable para mover el efector extremo 14 entre una configuración abierta (Figura 2A) en donde un par de miembros de mordaza 30, 32 opuestos se disponen en posición separada cada uno con relación al otro, y una configuración cerrada o de afianzamiento (Figura 2B) en donde los miembros de mordaza 30, 32 son más próximos entre sí. La aproximación del mango móvil 22 al mango estacionario 20 sirve para mover el efector extremo 14 hasta la configuración cerrada, y la separación del mango móvil 22 del mango estacionario 20 sirve para mover el efector extremo 14 a la configuración abierta. El disparador 26 es accionable para extender y retraer una hoja de cuchilla 56 (véase la Figura 2A) a través del efector extremo 14 cuando el efector extremo 14 está en la configuración cerrada. El pomo giratorio 28 sirve para girar el vástago alargado 16 y el efector extremo 14 en torno a un eje longitudinal A-A que se extiende a través del fórceps.

Para controlar eléctricamente el efector extremo 14, el alojamiento 12 incluye un conmutador 36 en el mismo, el cual es operable por el usuario para iniciar y terminar la alimentación de energía electroquirúrgica al efector extremo 14. El conmutador 36 está en comunicación eléctrica con una fuente de energía electroquirúrgica tal como el generador electroquirúrgico 40. El generador 40 puede incluir dispositivos tales como el Generador LIGASURE® Vessel Sealing y el Generador Force Triad® vendidos por Covidien. Un cable 42 se extiende entre el alojamiento 12 y el generador 40 y puede incluir un conector (no representado) en el mismo de tal modo que el fórceps 10 puede ser selectivamente acoplado y desacoplado eléctricamente con el generador 40. En otras realizaciones (no representadas) se puede proporcionar un instrumento alimentado por batería en el que un generador y un conector pueden ser internos a, o integrales con, el instrumento.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 2A y 2B, el efector extremo 14 puede ser movido desde la configuración abierta (Figura 2A) en la que el tejido (no representado) puede ser recibido entre los miembros de mordaza 30, 32, a la configuración cerrada (Figura 2B) en la que el tejido puede ser sujetado y sellado. El miembro de mordaza 30 superior y el miembro de mordaza 32 inferior están acoplados mecánicamente al vástago alargado 16 en torno a un perno de pivotamiento 44. El miembro de mordaza 30 superior está acoplado eléctricamente al cable 42, y por tanto al generador 40 (véase la Figura 1) a través de un cable 46b que se extiende a través del vástago alargado 16. El miembro de mordaza 32 inferior está también acoplado al generador 40 por medio de otro cable 46a (Figura 4) que se extiende a través del vástago alargado 16. Los cables 46a, 46b proporcionan una ruta eléctrica hasta un par de placas selladoras 48, 50 de enganche de tejido, eléctricamente conductoras, dispuestas en los miembros de mordaza 32, 30 inferior y superior, respectivamente. La placa de sellado 48 del miembro de mordaza 32 inferior se opone a una placa de sellado 50 del miembro de mordaza 30 superior y, en algunas realizaciones, las placas de sellado 48 y 50 están acopladas eléctricamente a terminales opuestos, por ejemplo terminales positivo o activo (+) y negativo o de retorno (-), asociados al generador 40. De ese modo, se puede suministrar energía bipolar a través del efector extremo 14. Alternativamente, el efector extremo 14 puede estar configurado para suministrar energía monopolar al tejido. En una configuración monopolar, el efector extremo 14 suministra energía electroquirúrgica desde un terminal activo, por ejemplo (+), mientras que una almohadilla de retorno (no representado) está colocado generalmente sobre un paciente y proporciona una ruta de retorno hasta el terminal opuesto, por ejemplo (-), del generador 40.

Los miembros de mordaza 30, 32 pueden ser pivotados en torno al perno de pivotamiento 44 para mover el efector extremo 14 hasta la configuración cerrada de la Figura 2B en donde las placas de sellado 48, 50 proporcionan una presión al tejido agarrado entre ellas. En algunas realizaciones, para proporcionar un sellado eficaz, se puede aplicar al tejido una presión comprendida en la gama de entre aproximadamente 3 kg/cm² y aproximadamente 16 kg/cm² y, deseablemente, dentro de una gama de trabajo de 7 kg/cm² a 13 kg/cm². También, en configuración cerrada, se puede mantener una separación o distancia de separación "G" entre las placas de sellado 48, 50 por medio de un conjunto de miembros de tope 54 dispuestos en, o adyacentes a, las placas de sellado 48, 50. Los miembros de tope 54 contactan con las superficies opuestas de los miembros de mordaza 30, 32 opuestos, e impiden una aproximación adicional de las placas de sellado 48, 50. En algunas realizaciones, para proporcionar un sellado efectivo del tejido, se puede proporcionar una distancia de separación apropiada de entre aproximadamente 0,0254 y 0,152 mm (0,001 pulgadas a aproximadamente 0,006 pulgadas) y, deseablemente, entre aproximadamente 0,0508 y 0,127 mm (0,002 y aproximadamente 0,005 pulgadas). En algunas realizaciones, los miembros de tope 54 están contruidos con un material plástico eléctricamente no conductor o con otro material moldeado sobre los miembros de mordaza 30, 32, por ejemplo mediante un proceso tal como sobremoldeo o moldeo por inyección. En otras realizaciones, los miembros de tope 54 están contruidos con una cerámica resistente al calor depositada sobre los miembros de mordaza 30, 32. Se contemplan otros métodos de control de la distancia de separación que incluyen los descritos en la solicitud de patente US 2014025073 cedida de la forma habitual, titulada CONTROL DE SEPARACIÓN MEDIANTE DIENTES DE SOBREMOLDEO Y TOPES RESISTENTES.

La energía electroquirúrgica puede ser suministrada al tejido a través de las placas de sellado 48, 50 eléctricamente conductoras para realizar un sellado del tejido. Una vez que se ha establecido el sellado del tejido, se puede hacer avanzar una hoja de cuchilla 56 a través de un canal de cuchilla 58 definido en los miembros de mordaza 30, 32 para transectar el tejido sellado. La hoja de cuchilla 56 ha sido representada en la Figura 2A extendiéndose desde el vástago alargado 16 cuando el efector extremo 14 está en configuración abierta. En algunas realizaciones, se proporciona un cierre de cuchilla para impedir la extensión de la hoja de cuchilla 56 por el canal de cuchilla 58 cuando el efector extremo 14 está en configuración abierta, evitando de ese modo una transección accidental o prematura del tejido.

Haciendo ahora referencia a la Figura 3, el vástago alargado 16 incluye varios componentes longitudinales que acoplan operativamente el efector extremo 14 a los diversos actuadores soportados por el alojamiento 12 (Figura 1). Un miembro de vástago externo 60 define una superficie exterior del vástago alargado 16 y soporta el movimiento de otros componentes a través del mismo, según se describe en lo que sigue. El miembro de vástago externo 60 puede estar construido a partir de un trozo plano de una pieza de metal. Para la construcción del miembro de vástago externo 60, se puede emplear un proceso de estampación, punzonado o de procesamiento de metal similar para generar inicialmente una pieza plana que incluye un perfil externo apropiado y cualesquiera aberturas o accesorios interiores. A continuación, se pueden formar los pliegues, recodos o curvas que se necesiten mediante curvado de la pieza plana con una plegadora o con otro equipamiento adecuado de trabajo del metal. En algunos casos, los pliegues, recodos y curvas pueden formarse en componentes metálicos de forma simultánea con el perfil y las aberturas interiores, o con el mismo equipamiento empleado para formar el perfil externo y las aberturas interiores. De ese modo, se puede entender una referencia a un proceso de estampación que incluya la formación de un perfil plano, así como para impartir cualesquiera curvas, arrollamientos o recodos, etc., al componente en cuestión. El miembro de vástago externo 60 puede ser formado mediante plegado de la pieza plana según un perfil generalmente rectangular de tal modo que dos bordes longitudinales opuestos de la pieza plana se encuentren en una costura longitudinal 62 (véase la Figura 4). La costura longitudinal 62 puede ser unida mediante soldadura láser (u otro proceso adecuado) para unir entre sí los dos bordes longitudinales opuestos de modo que formen un perfil rectangular continuo. La costura 62 puede ser generalmente recta según ha sido representada, o alternativamente, una caja articulada, una unión en cola de milano o se pueden definir otras interconexiones conocidas en la técnica de trabajo del metal a lo largo de la costura 62.

El miembro de vástago externo 60 define una horquilla 64 en un extremo distal del mismo para recibir los miembros de mordaza 30 y 32. Paredes laterales verticales opuestas 64a y 64b del miembro de vástago externo 60 se extienden distalmente de las paredes horizontales 64c y 64d, e incluyen orificios 66a, 66b respectivos que se extienden a su través. Los orificios 66a, 66b soportan friccionalmente el perno de pivotamiento 44 y mantienen una orientación del perno de pivotamiento 44 con respecto al miembro de vástago externo 60. Alternativamente o adicionalmente, el perno de pivotamiento 44 puede ser sujetado al miembro de vástago externo 60 mediante soldadura láser o a base de calor, adhesivos, enlace químico, u otros procesos adecuados.

En un extremo proximal del miembro de vástago externo 60, se ha proporcionado un par de lengüetas 66c (de las que solamente una es visible en la Figura 3), para acoplar el miembro de vástago externo 60 al pomo giratorio 28. La conexión establecida entre el miembro de vástago externo 60 y el pomo giratorio se describe más adelante con referencia a las Figuras 5 y 6.

El perno de pivotamiento 44 se extiende a través de una porción proximal de cada uno de los miembros de mordaza 30, 32 para soportar pivotablemente los miembros de mordaza 30, 32 en el extremo distal del miembro de vástago externo 60. Según se describe con mayor detalle a continuación con referencia a la Figura 12, una porción proximal de cada uno de los miembros de mordaza 30, 32 ha sido configurada como “doble señalizador” (mencionada alternativamente como “doble pestaña”). La configuración de doble señalizador se refiere a dos pestañas paralelas separadas lateralmente o “señalizadores” 30a, 30b y 32a, 32b respectivamente, que se extienden proximalmente desde una porción distal de los miembros de mordaza 30 y 32. Una ranura de leva lateral 30c y un orificio de pivotamiento lateral 30d se extienden a través de cada uno de los señalizadores 30a, 30b del miembro de mordaza 30 superior. De forma similar, una ranura de leva lateral 32c y un orificio de pivotamiento lateral 32d se extienden a través de cada uno de los señalizadores 32a, 32b del miembro de mordaza 32 inferior. Los orificios de pivotamiento 30d, 32d reciben el perno de pivotamiento 44 en una relación de acoplamiento ajustable que permite que los miembros de mordaza 30, 32 pivoten en torno al perno de pivotamiento 44 para mover el efector extremo 14 entre las configuraciones abierta y cerrada (Figuras 2A y 2B, respectivamente).

Una porción distal de cada uno de los miembros de mordaza 30, 32 se extiende distalmente del miembro de vástago externo 60. La porción distal de cada uno de los miembros de mordaza 30, 32 puede ser curvada para facilitar la manipulación del tejido y proporcionar una mejor “línea de visión” para acceder a los órganos y a las estructuras grandes de tejido. Según se ha representado en la Figura 3, los miembros de mordaza 30, 32 se curvan a la izquierda desde la perspectiva de un usuario. Según se describe con mayor detalle en lo que sigue con referencia a la Figura 8, por ejemplo, el efector extremo 14 puede hacerse girar en torno al eje longitudinal A-A de tal modo que los miembros de mordaza 30, 32 se curven a la derecha. En algunas realizaciones alternativas, según se describe más adelante con referencia a la Figura 28, por ejemplo, un efector extremo 220 puede hacerse girar hasta una orientación estable en la que miembros de mordaza 222, 224 se curvan en dirección ascendente.

Se ha proporcionado un par de guías para cable 68 para proteger los cables 46a, 46b (Figura 4). Las guías para cable 68 están situadas adyacentes a las superficies interiores de las paredes laterales verticales opuestas 64a y 64b del miembro de vástago externo 60. Se pueden emplear adhesivos, tornillos o mecanismos de sujeción similares para fijar las guías para cable 68 de tal modo que pueda conservarse la posición de las guías para cable 68. En algunas realizaciones alternativas, según se describe más adelante con referencia a la Figura 23, las guías para cable 68 pueden ser eliminadas, y se pueden incorporar estructuras en componentes de las inmediaciones que pueden servir como guías para cable.

Las guías para cable 68 son generalmente planas y pueden estar construidas con metal, un plástico lubricante tal como politetrafluoretileno (PTFE) o un material similar. Las guías para cable 68 pueden proporcionar así una superficie de apoyo para las superficies exteriores de los señalizadores 32a y 32b del miembro de mordaza inferior 32 según pivotan los miembros de mordaza 30, 32 en torno al perno de pivotamiento 44. Las guías para cable 68 incluyen un paso longitudinal 70 a través del cual puede extenderse uno respectivo de los cables 46a, 46b (Figura 4) para conectar las placas de sellado 48, 50 (Figura 2A) al generador electroquirúrgico 40 (Figura 1). Los pasos 70 mantienen los cables contra las paredes laterales 64a, 64b de la horquilla 64 para oponerse al entrelazamiento de los cables debido al movimiento de los diversos componentes en el interior del vástago alargado 16. Se proporciona un ensanchamiento distal 72 en el paso 70 para proporcionar espacio libre para que los cables se muevan con los miembros de mordaza 30, 32 según pivotan los miembros de mordaza 30, 32. Se han previsto orificios 74 en las guías para cable 68 que permiten el paso del perno de pivotamiento 44 a su través, y se han previsto ranuras 76 para guiar el movimiento de un pivote de leva 92 según se describe más adelante con referencia continuada a la Figura 3. Las ranuras 76 son opcionales y pueden ser excluidas de las guías de cable 68 en algunas realizaciones alternativas donde el pivote de leva 92 sea suficientemente corto. Los orificios 74 y las ranuras 76 están dispuestos sobre un eje central de las guías para cable 68, y con ello, dos guías para cable 68 idénticas, orientadas de manera opuesta, pueden proporcionar un alineamiento apropiado con los orificios 66a y 66b sobre el miembro de vástago externo 60.

Se puede proporcionar un par de conductos para cable 78a y 78b, para guiar los cables 46a y 46b (Figura 4) proximalmente de las guías de cable 68. Los conductos para cable 78a, 78b pueden ser construidos con un tubo de plástico, y sirven para proteger los cables 46a, 46b de los bordes afilados que pueden formarse en componentes circundantes. Los conductos para cable 78a, 78b pueden proporcionar también algo de rigidez que facilite la alimentación de los cables 46a, 46b hacia su posición durante el montaje.

Una varilla de accionamiento de mordaza 80 se encuentra recibida en el interior del miembro de vástago externo 60 y está configurada para su movimiento longitudinal con respecto al miembro de vástago externo 60. La varilla de accionamiento de mordaza 80 está construida a partir de una pieza de metal plana, y puede ser conformada mediante un proceso de estampación similar al de formación del miembro de vástago externo 60 que se ha descrito con anterioridad. La varilla de accionamiento de mordaza 80 presenta en general un perfil en forma de U que incluye paredes laterales 82a, 82b y una porción 82c de conector en forma de U. Pestañas horizontales 84a y 84b sobresalen lateralmente desde las paredes laterales 82b y 82a respectivas, y soportan lateralmente la varilla de accionamiento de mordaza en el interior del miembro de vástago externo 60. Una porción distal 86 de la varilla de accionamiento de mordaza 80 está configurada para su recepción en el interior del miembro de vástago externo 60 e incluye accesorios para acoplar operativamente la varilla de accionamiento de mordaza 80 al efector extremo 14. Una porción proximal 88 de la varilla de accionamiento de mordaza 80 está configurada para su recepción en el interior del alojamiento 12 (Figura 1), e incluye accesorios para acoplar operativamente la varilla de accionamiento de mordaza 80 a los actuadores soportados por la misma, por ejemplo el mango móvil 22.

La porción distal 86 de la varilla de accionamiento de mordaza 80 incluye un orificio redondo 90 que se extiende a través de las paredes laterales 82a, 82b para recibir el pivote de leva 92. El pivote de leva 92 puede ser acoplado por fricción, soldado o sujetado de otra manera en el interior del orificio 90 de tal modo que el pivote de leva 92 se acopla de forma fija a la varilla de accionamiento de mordaza 80 y sobresale lateralmente desde cada una de las paredes laterales 82a y 82b. Distalmente del orificio 90, se ha definido una ranura longitudinal 96 a través de las paredes laterales 82a, 82b. La ranura longitudinal 96 proporciona espacio libre para el perno de pivotamiento 44, y con ello permite el movimiento alternativo longitudinal de la varilla de accionamiento de mordaza 80 independiente del perno de pivotamiento 44.

Un pliegue invertido 98 ha sido definido en las proximidades del orificio 90 y de la ranura 96. Una porción de la pared lateral 82b ha sido plegada hacia la pared lateral 82a opuesta de tal modo que una porción de la varilla de accionamiento de mordaza 80 presenta un perfil generalmente cerrado en las proximidades del pliegue invertido 98. Según se describe con mayor detalle en lo que sigue con referencia a la Figura 4, el pliegue invertido 98 permite que la varilla de accionamiento de mordaza 80 sirva como guía de cuchilla para guiar el movimiento de una cuchilla 102.

La porción proximal 88 de la varilla de accionamiento de mordaza 80 incluye un conjunto de topes de collarín 88a, 88b y 88c lateralmente sobresalientes, y un par de topes de resorte 88d, 88e lateralmente sobresalientes. Los topes de collarín 88a, 88b y 88c encajan con un collarín de accionamiento 184, y los topes de resorte 88d, 88e encajan con una armadura de resorte 192, los cuales, según se describe más adelante con referencia a la Figura 18, colaboran para acoplar operativamente el vástago de accionamiento de mordaza 80 al mango móvil 22.

La cuchilla 102 es un componente de metal, generalmente plano, que define un perfil que puede ser producido mediante un proceso de estampación según se ha descrito con anterioridad. La cuchilla 102 soporta la hoja de cuchilla 56 afilada en el extremo más distal de la misma. El borde afilado de la hoja de cuchilla 56 puede ser aplicado al extremo distal de la cuchilla 102 a continuación del proceso de estampación que forma el perfil. Por ejemplo, se pueden emplear diversas técnicas de fabricación tal como rectificado, forjado, ataque electroquímico u otro proceso de fabricación adecuado para formar bordes aguzados. Se define una ranura longitudinal 106 con la cuchilla 102 para proporcionar espacio libre para el perno de pivotamiento 44 y el pivote de leva 92. Las lengüetas proximales 108a, 108b sobresalen desde la cuchilla 102 y proporcionan un mecanismo para acoplar operativamente la cuchilla 102 al disparador 26. La conexión entre la cuchilla 102 y el disparador 26 se describe con detalle a continuación con referencia a las Figuras 19 y 20.

Haciendo ahora referencia a la Figura 4, los diversos componentes del vástago alargado 16 han sido representados ensamblados entre sí y a los miembros de mordaza superior e inferior 30, 32. El miembro de vástago externo 60 está fijado al pomo giratorio 28 por enganche de las lengüetas 66c sobre el miembro de vástago externo 60 con el pomo giratorio 28 (véase también la Figura 6). La varilla de accionamiento de mordaza 80 está situada en el interior del miembro de vástago externo 60 de tal modo que las pestañas horizontales 84a y 84b de la varilla de accionamiento de mordaza 80 hacen tope con las paredes laterales 64a y 64b del miembro de vástago externo 60. Las guías para cable 68 están situadas entre las paredes laterales 64a y 64b del miembro de vástago externo 60 y los señalizadores 32a, 32b del miembro de mordaza inferior 32, proporcionando de ese modo soporte lateral al miembro de mordaza inferior 32. Los señalizadores 30a, 30b del miembro de mordaza superior 30 están dispuestos lateralmente en el interior de los señalizadores 32a, 32b del miembro de mordaza inferior 32. Esta disposición de señalizadores 30a, 30b lateralmente por dentro de los señalizadores 32a, 32b puede ser descrita como una disposición "anidada". Se contemplan otras disposiciones como la disposición "desviada" que se describe más adelante con referencia a la Figura 15.

La cuchilla 102 está dispuesta centralmente en el interior del vástago de accionamiento de mordaza 80. Las paredes laterales 82a, 82b del vástago de accionamiento de mordaza 80 proporcionan soporte lateral a la cuchilla 102, y se proporciona soporte vertical por medio de la porción de conector 82c en forma de U y del pliegue invertido 98. La cuchilla 102 está sustancialmente rodeada en su extremo distal por el vástago de accionamiento de mordaza 80 por las cuatro caras laterales, y rodeando sustancialmente la cuchilla 102 en su extremo distal, el vástago de accionamiento de mordaza 80 restringe el movimiento de la cuchilla 102 en las cuatro direcciones laterales. Se permite el movimiento libre de la cuchilla 102 solamente en dirección longitudinal. De ese modo, el vástago de accionamiento de mordaza 80 sirve como guía de cuchilla que empuja la cuchilla 102 hacia una posición central en el interior del vástago alargado 16, y que asegura de ese modo un alineamiento apropiado de la cuchilla 102 según se mueve la cuchilla 102 alternativamente en el interior del canal de cuchilla 58 (Figura 2A). Circundando sustancialmente a la cuchilla 102 por su extremo distal, la varilla de accionamiento de mordaza 80 restringe el movimiento de la cuchilla 102 en dos planos laterales ortogonales, por ejemplo en un plano vertical y uno horizontal. La varilla de accionamiento de mordaza 80 puede servir también para proteger la cuchilla 102 y otros componentes frente a daños durante el montaje del vástago alargado 16 y de los miembros de mordaza 30, 32.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 5 y 6, el pomo giratorio 28 ha sido configurado como un solo componente. En algunas realizaciones alternativas, según se describe más adelante con referencia a la Figura 25, por ejemplo, se puede proporcionar un pomo giratorio 260 que esté constituido por múltiples componentes unidos entre sí. El pomo giratorio 28 incluye una abertura distal 112 definida en el mismo para recibir el miembro de vástago externo 60. La abertura distal 112 está delimitada por paredes laterales 112a, 112b, 112c y 112d, las cuales definen un perfil generalmente rectangular correspondiente al perfil rectangular del miembro de vástago externo 60. La abertura distal 112 incluye una plataforma 114 interior para asentar una superficie más proximal del miembro de vástago externo 60 y dos bolsas de enganche 116 laterales para recibir las lengüetas 66c del miembro de vástago externo 60. Las lengüetas 66c son flexibles y se proyectan lateralmente hacia fuera en dirección distal de tal modo que la inserción del extremo proximal del miembro de vástago externo 60 en la abertura distal 112 del pomo giratorio 28 induce a las lengüetas a flexionar momentáneamente hacia el interior según encajan las lengüetas 66c con las paredes laterales 112a, 112b, y después vuelven a la orientación de proyección hacia fuera en el interior de las bolsas de enganche 116. Las lengüetas 66c enganchan de ese modo el miembro de vástago externo 60 con el pomo giratorio 28. Debido al perfil rectangular del miembro de vástago externo 60 y de la abertura 112, el movimiento de rotación impartido al pomo giratorio 28 en torno al eje longitudinal A-A. (Figura 1) es transferido al miembro de vástago externo 60.

Se ha definido un paso 120 a través del pomo giratorio 28 para permitir el movimiento longitudinal del vástago de accionamiento de mordaza 80 (Figura 3) a través del mismo. El paso 120 está configurado de tal modo que el movimiento rotacional impartido al pomo giratorio 28 es transferido al vástago de accionamiento de mordaza 80. En una realización, se define también un paso despejado para cable 122 a través del pomo giratorio 28 para permitir el paso de cables eléctricos (por ejemplo, 46a, 46b, Figura 4) que conectan eléctricamente las placas de sellado 48, 50 (Figura 2A) al generador electroquirúrgico 40 (Figura 1). El movimiento rotacional impartido al pomo giratorio 28 puede comunicar de ese modo movimiento rotacional a cada uno de los componentes del vástago alargado 16, y al efector extremo 14, el cual está acoplado al mismo.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 7 y 8, un extremo proximal del pomo giratorio 28 está configurado para encajar con el alojamiento 12. Se ha definido una ranura circular 124 en torno a una protuberancia circular 126 que

se proyecta proximalmente desde el pomo giratorio 28. La ranura circular 124 recibe una pared (no visible) que se proyecta hacia el interior del alojamiento 12 para mantener el pomo giratorio 28 contra el extremo distal del alojamiento 12. La ranura circular 124 guía el movimiento rotacional del pomo giratorio 28 en torno al eje longitudinal A-A (Figura 1).

El movimiento rotacional del pomo giratorio 28 puede estar limitado por una protuberancia de tope 130 que se proyecta distalmente desde el alojamiento 12. La protuberancia de tope 130 está posicionada para encajar con los topes de rotación 134 en el pomo giratorio 28 para evitar el movimiento rotacional del pomo giratorio más allá de, por ejemplo, 180 grados en cualquier dirección. Retenes 136 se proyectan proximalmente desde el pomo giratorio 28 para encajar con una superficie distal de la protuberancia de tope 130 con anterioridad a que la protuberancia de tope 130 encaje con los topes de rotación. Cuando se hace girar el pomo giratorio 28 hasta una posición donde la protuberancia de tope 130 se encuentra situada entre un tope de rotación 134 y un retén 136, la posición rotacional del pomo giratorio 28 es relativamente estable, y puede ser mantenida liberablemente hasta que se aplique una fuerza suficiente para mover los retenes 136 sobre la protuberancia de tope 130. Se han definido dos posiciones radialmente opuestas en donde la posición rotacional del pomo giratorio 28 es relativamente estable. Estas dos posiciones radialmente opuestas corresponden con dos orientaciones del efector extremo 14 (Figura 1) en las que los miembros de mordaza 30, 32 se curvan a la derecha y a la izquierda desde la perspectiva del usuario.

Haciendo ahora referencia a la Figura 9, el efector extremo 14 está acoplado al extremo distal del vástago alargado 16 mediante el perno de pivotamiento 44. El perno de pivotamiento 44 está acoplado a las paredes laterales 64a y 64b de la horquilla 64 definida en el extremo distal del miembro de vástago externo 60. De ese modo, el perno de pivotamiento 44 representa una referencia longitudinalmente estacionaria para los movimientos longitudinales de la varilla de accionamiento de mordaza 80 y de la cuchilla 102. Lateralmente hacia el interior de las paredes laterales 64a, 64b, el perno de pivotamiento 44 se extiende a través de guías para cable 68, de los señalizadores 32a, 32b del miembro de mordaza 32 inferior, de los señalizadores 30a y 30b del miembro de mordaza 30 superior, de las paredes laterales 82a, 82b del vástago de accionamiento de mordaza 80, y de la cuchilla 102. Los miembros de mordaza 30, 32 pueden pivotar libremente en torno al perno de pivotamiento 44, y el vástago de accionamiento de mordaza 80 y la cuchilla 102 pueden trasladarse libremente en dirección longitudinal en torno al perno de pivotamiento 44.

Haciendo ahora referencia a la Figura 10, la varilla de accionamiento de mordaza 80 está dispuesta en una posición distal manteniendo el efector extremo 14 en la configuración de abierto. Puesto que la varilla de accionamiento de mordaza 80 está acoplada al pivote de leva 92, cuando la varilla de accionamiento de mordaza 80 está en posición distal, el pivote de leva 92 se sitúa en una posición distal en ranuras de leva 30c y 32c definidas a través de los señalizadores 30a, 30b, 32a, 32b de los miembros de mordaza 30, 32. También, cuando la varilla de accionamiento de mordaza 80 está en posición distal, una cara más distal 86a de la varilla de accionamiento de mordaza 80 se extiende hasta una región 14a de recepción de tejido del efector extremo 14. De ese modo, la varilla de accionamiento de mordaza 80 proporciona un tope para impedir la entrada de tejido en el vástago alargado 16.

La varilla de accionamiento de mordaza 80 puede ser arrastrada proximalmente con relación con el perno de pivotamiento 44 (la referencia longitudinal estacionaria) para mover el efector extremo 14 hasta la configuración cerrada (véase la Figura 2B). Puesto que la posición longitudinal del perno de pivotamiento 44 es fija (por medio del miembro de vástago externo 60, que se ha retirado de la vista de la Figura 10 por motivos de claridad), y puesto que las ranuras de leva 30c, 32c están dispuestas oblicuamente con respecto al eje longitudinal A-A, la retracción proximal del pivote de leva 92 a través de las ranuras de leva 30c, 32c induce a los miembros de mordaza 30, 32 a pivotar cada uno hacia el otro en torno al perno de pivotamiento 44. A la inversa, cuando el efector extremo 14 está en configuración cerrada, la traslación longitudinal de la varilla de accionamiento de mordaza 80 en dirección distal induce a los miembros de mordaza 30, 32 a pivotar cada uno hacia fuera del otro, hacia la configuración abierta.

Haciendo ahora referencia a la Figura 11, cuando el efector extremo 14 está en configuración cerrada, la cuchilla 102 es libremente móvil en dirección longitudinal por el interior del vástago de accionamiento de mordaza 80. La ranura 106 en la cuchilla 102 se extiende en torno tanto del perno de pivotamiento 44 como del pivote de leva 92, y de ese modo los pernos 44, 92 no interfieren con el movimiento recíproco de la cuchilla 102. La hoja 56, en el extremo más distal de la cuchilla 102, está centralmente alineada por el extremo más distal de la varilla de accionamiento de mordaza 80 que incluye el pliegue invertido 98. Alineada apropiadamente, la hoja 104 entra fácilmente en el canal de cuchilla 58 definido en los miembros de mordaza 30, 32. La porción de cuchilla 102 que se extiende distalmente desde la varilla de accionamiento de mordaza 80, puede curvarse libremente y, de ese modo, la hoja 104 sigue la curvatura del canal de cuchilla 58 a través de los miembros de mordaza 30, 32 según se mueve alternativamente la cuchilla 102 en dirección longitudinal.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 12 y 13, el miembro de mordaza inferior 32 está construido con tres componentes principales. Estos componentes incluyen un inserto de mordaza 140 de doble señalizador, un aislador 142 y la placa de sellado 48. En algunas realizaciones alternativas, según se describe en lo que sigue con referencia a la Figura 22, por ejemplo, se puede proporcionar un miembro de mordaza 224 que esté construido con componentes principales dispuestos de modo que proporcionen ventajas únicas.

Los señalizadores 32a, 32b del miembro de mordaza 32 definen una porción proximal del inserto de mordaza 140 de

doble señalizador, y un canal 144 con forma de U en general se extiende distalmente para soportar la porción de enganche del tejido del miembro de mordaza 32. El inserto de mordaza 140 de doble señalizador incluye varias superficies planares, y puede estar construido a modo de componente metálico laminado conformado mediante un proceso de estampación según se ha descrito en lo que antecede. Durante un proceso de estampación de ese tipo, las ranuras de leva 32c y los orificios de pivotamiento 32d pueden ser punzonados en una pieza plana, y posteriormente la pieza puede ser curvada para formar los señalizadores 32a, 32b y el canal 144 en forma de U. También se puede aplicar un curvado lateral al inserto de mordaza 140 para acomodar la curvatura del miembro de mordaza 32.

El aislador 142 puede ser construido con un plástico eléctricamente aislante tal como policarbonato (PC), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), o una mezcla (PC/ABS) de ambos. El plástico eléctricamente aislante puede ser sobremoldeado sobre el inserto de mordaza 140 mediante un único proceso de moldeo por inyección. Se pueden moldear los diversos accesorios en el aislador 142 que faciliten la sujeción de la placa de sellado 48 al inserto 140. Por ejemplo, se pueden proporcionar lengüetas que permitan una fijación por acoplamiento rápido de la placa de sellado 48, o se pueden formar nervios que permitan la soldadura ultrasónica de la placa de sellado sobre el aislador 142. La placa de sellado 50 puede ser construida con un metal eléctricamente conductor, y puede ser estampada a partir de una pieza laminada plana.

Haciendo ahora referencia a la Figura 14, los señalizadores 30a, 30b del miembro de mordaza 30 superior están representados esquemáticamente según una configuración anidada con respecto a los señalizadores 32a, 32b del miembro de mordaza 32 inferior. La porción proximal del miembro de mordaza superior 30 es más estrecha que la porción proximal del miembro de mordaza inferior 32, y por lo tanto, una separación lateral "S" entre los señalizadores 32a, 32b es suficiente para permitir que los señalizadores 30a y 30b sean posicionados entre los mismos. Un eje de pivotamiento "P0" se extiende a través de una porción de solapamiento de los señalizadores 30a, 32a, y 30b, 32a de tal modo que los miembros de mordaza 30, 32 superior e inferior pueden pivotar en torno al eje común "P0". En la configuración anidada, las porciones proximales de los miembros de mordaza 30, 32 superior e inferior comparten también una línea central común "CL-1" que es transversal con respecto al eje de pivotamiento "P0".

Una alternativa a la configuración anidada ilustrada en la Figura 14 es la configuración desviada ilustrada esquemáticamente en la Figura 15. Una porción proximal del miembro de mordaza superior 150 de doble señalizador incluye los señalizadores 150a y 150b. Una porción proximal del miembro de mordaza inferior 152 de doble señalizador incluye señalizadores 152a y 152b, y presenta una anchura que es idéntica a la anchura de la porción proximal del miembro de mordaza inferior 150. Para proporcionar una porción de solapamiento de los señalizadores 150a, 152a y 150b, 152b de tal modo que los miembros de mordaza 150, 152 puedan pivotar en torno al eje común "P0", se ha situado un señalizador 150a del miembro de mordaza superior 150 en una cara lateralmente exterior del señalizador 152a correspondiente del miembro de mordaza inferior 152, y el otro señalizador 150b del miembro de mordaza superior 150 está situado en una cara lateralmente interior del señalizador 152b correspondiente del miembro de mordaza inferior 152. En la configuración desviada, una línea central "CL-2" de la porción proximal del miembro de mordaza superior 150 está desviada lateralmente con respecto a una línea central "CL-3" del miembro de mordaza inferior 152.

En realizaciones en las que una porción distal de enganche de tejido (representada con líneas discontinuas) de los miembros de mordaza 150, 152 sea generalmente recta, por ejemplo sin la curva lateral de los miembros de mordaza 30, 32 (véase, por ejemplo, la Figura 2B), la configuración desviada permite que las mordazas 150 y 152 sean construidas como componentes sustancialmente idénticos. Las porciones distales rectas de los miembros de mordaza 150, 152 pueden estar alineadas a lo largo de una línea central común "CL-4" aunque las porciones proximales de los miembros de mordaza 150, 152 estén alineadas a lo largo de sus respectivas líneas centrales "CL-2" y "CL-3". En general, un fórceps con miembros de mordaza 150, 152 configurados de manera idéntica puede ser relativamente económico de fabricar.

Haciendo ahora referencia a la Figura 16, se ha representado una realización alternativa de un mecanismo de actuación 160. El mecanismo de actuación 160 emplea un par de articulaciones de palanca estampadas 162, 164 para abrir y cerrar un par de miembros de mordaza 166, 168. Un miembro de mordaza superior 166 incluye una pestaña proximal 166a acoplada pivotablemente a una articulación de palanca inferior 162 en torno a un eje de pivotamiento "P1". Un miembro de mordaza inferior 168 incluye pestañas proximales 168a acopladas pivotablemente a una articulación de palanca superior 164 en torno a un eje de pivotamiento "P2". Cada una de las pestañas proximales 166a y 168a pueden ser construidas también como componentes metálicos estampados, según se ha descrito con anterioridad. Las articulaciones de palanca 162, 164 están acopladas pivotablemente a una varilla de accionamiento alternativo 170 en torno a ejes de pivotamiento "P3" y "P4" respectivos, y cada una de las pestañas proximales 166a, 168a está acoplada pivotablemente en torno a un perno de pivotamiento 172, el cual está dispuesto en torno a un eje de pivotamiento "P5". El perno de pivotamiento 172 está acoplado a un miembro de vástago externo (no representado), y por tanto representa una referencia fija para el movimiento del mecanismo de actuación 160.

La varilla de accionamiento alternativo 170 es móvil en dirección longitudinal distal según se ha indicado mediante la flecha "D1" y en dirección longitudinal proximal, según se ha indicado mediante la flecha "D2". Puesto que la

posición longitudinal del perno de pivotamiento 172 es fija, el movimiento longitudinal de la varilla de accionamiento alternativo 170 induce a la articulación 162 a pivotar simultáneamente en torno a los ejes "P1" y "P3", e induce a la articulación 164 a pivotar simultáneamente en torno a los ejes "P2" y "P4". Este pivotamiento simultáneo de las articulaciones 162, 164 induce a los miembros de mordaza 166, 168 a pivotar en torno al eje "P5" entre la configuración cerrada representada y una configuración abierta (no representada).

Los miembros de mordaza 166, 168 de doble señalizador, incluyen pestañas proximales 166a, 168a dispuestas en configuración anidada (véase la Figura 14). La articulación superior 164 puede ser también caracterizada como "anidada", o dispuesta lateralmente entre los señalizadores de la pestaña proximal 168a del miembro de mordaza inferior 168. La pestaña proximal 166a del miembro de mordaza superior 166 está "anidada" en el interior de la articulación de palanca inferior 162. Cada una de las articulaciones de pivotamiento 162, 164 y de las pestañas proximales 166a, 168a incluye una sección transversal generalmente en forma de U para permitir que las articulaciones de pivotamiento 162, 164 se intercalen con las pestañas proximales 166a, 168a de esta manera. Esta configuración proporciona un canal central 174 a través del cual puede extenderse una cuchilla u otro componente de accionamiento dispuesto centralmente (no representado).

El mecanismo de actuación 160 permite que los miembros de mordaza 166, 168 abran o se separen entre sí en mayor grado que un mecanismo de actuación para abrir miembros de mordaza de tamaño similar que empleen una sola ranura de leva (véase, por ejemplo, la Figura 10). El mecanismo de actuación 160 proporciona también una sensación táctil que algunos operadores pueden preferir. Las articulaciones de palanca estampadas 162, 164 y las pestañas proximales 166a, 168a proporcionan un mecanismo de actuación 160 relativamente fuerte, que permite que los miembros de mordaza 166, 168 apliquen una fuerza relativamente grande al tejido atrapado entre los mismos.

Haciendo ahora referencia a la Figura 17, se describe la conexión del mango móvil 22 y del disparador de cuchilla 26 a los componentes longitudinalmente móviles del vástago alargado 16. El mango móvil 22 puede ser manipulado para que imparta movimiento longitudinal a la varilla de accionamiento de mordaza 80 (Figura 10), y el disparador de cuchilla 26 puede ser manipulado para impartir movimiento longitudinal a la cuchilla 102 (Figura 11). Según se ha expuesto con anterioridad, el movimiento longitudinal de la varilla de accionamiento de mordaza 80 sirve para mover el efector extremo 14 entre la configuración abierta de la Figura 2A y la configuración cerrada de la Figura 2B, y el movimiento longitudinal de la cuchilla 102 sirve para mover la hoja de cuchilla 56 a través del canal de cuchilla 58 (Figura 2A).

El mango móvil 22 está acoplado operativamente a la varilla de accionamiento de mordaza 80 por medio de un mecanismo de conexión 176. El mecanismo de conexión 176 incluye una horquilla 178 definida en un extremo superior del mango móvil 22. La horquilla 178 está soportada pivotablemente en la mitad derecha del alojamiento 12a por medio de una protuberancia de pivotamiento 180. Una segunda protuberancia de pivotamiento 180 complementaria (no representada) ha sido prevista en la mitad izquierda del alojamiento 12b (Figura 1) para soportar la horquilla 178. Cada una de las dos pestañas superiores 178a y 178b de la horquilla 178 incluye superficies de accionamiento redondeadas 182a y 182b sobre las mismas, para encajar con los nervios 184a y 184b respectivos de un collarín de accionamiento 184 (Figura 18). Las superficies de accionamiento 182a, 182b están dispuestas a lo largo del eje longitudinal A-A de tal modo que los movimientos pivotantes del mango móvil 22 en torno a las protuberancias de pivotamiento 180 inducen movimientos longitudinales correspondientes del collarín de accionamiento 184 a lo largo del eje longitudinal A-A.

Haciendo ahora referencia a la Figura 18, se puede impartir un movimiento longitudinal distal al mecanismo de conexión 176 empujando el nervio distal 184a del collarín de accionamiento 184 con el mango móvil 22 (Figura 17) según se indica mediante la flecha D3. El nervio distal 184a encaja con topes de collarín 88a (Figura 3), 88b y 88c. De ese modo, el movimiento longitudinal distal del collarín de accionamiento 184 será transmitido directamente a la varilla de accionamiento de mordaza 80 para inducir un movimiento distal correspondiente de la varilla de accionamiento de mordaza 80. Se puede impartir un movimiento longitudinal proximal al mecanismo de conexión 176 empujando el nervio proximal 184b del collarín de accionamiento 184 con el mango móvil 22 (Figura 17) según se ha indicado mediante la flecha D4. El nervio proximal 184b encaja con un resorte de compresión 188, el cual está limitado entre el nervio proximal 184b y un mantenedor de resorte 192. El mantenedor de resorte 192 encaja con los topes de resorte 88d (Figura 3) y 88e de la varilla de accionamiento de mordaza 80. De ese modo, se transmite el movimiento proximal del collarín de accionamiento 184 a la varilla de accionamiento de mordaza 80 a través del resorte de compresión 188 y del mantenedor de resorte 192.

El movimiento proximal de la varilla de accionamiento de mordaza 80 arrastra el pivote de leva 92 proximalmente para hacer pivotar los miembros de mordaza 30, 32 cada uno hacia el otro para mover el efector extremo 14 a la configuración cerrada según se ha descrito en lo que antecede con referencia a la Figura 10. Una vez que los miembros de mordaza 30 y 32 están cerrados, la varilla de accionamiento de mordaza 80 toca fondo esencialmente (es decir, se impide el movimiento proximal adicional de la varilla de accionamiento de mordaza 80 puesto que los miembros de mordaza 30, 32 contactan entre sí). El movimiento proximal adicional del mango móvil 22 (Figura 17), sin embargo, continuará moviendo el collarín de accionamiento 184 proximalmente. Este movimiento proximal continuado del collarín de accionamiento 184 comprime el resorte 188. Cuando se ha comprimido, el resorte 188 imparte fuerza adicional a la varilla de accionamiento de mordaza 80, lo que da como resultado una fuerza de cierre

adicional aplicada al tejido capturado entre los miembros de mordaza 30, 32 (véase la Figura 2B). El resorte 188 sirve también para empujar los miembros de mordaza 30, 32 y el mango móvil 22 hasta la configuración abierta.

Un separador de rotación 196 está soportado en el extremo proximal de la varilla de accionamiento de mordaza 80. El separador de rotación 196 incluye un paso interior (no representado) que recibe la sección transversal irregular de la varilla de accionamiento de mordaza 80. Una superficie exterior del separador de rotación 196 es cilíndrica en general, y de ese modo, el separador de rotación 196 puede soportar el extremo proximal de la varilla de accionamiento de mordaza 80 en el interior del alojamiento 12 (véase la Figura 17) a través de la rotación del vástago alargado 80 en torno al eje longitudinal A-A, por ejemplo la rotación inducida por la rotación del pomo giratorio 28 (Figura 17). En algunas realizaciones, por ejemplo cuando no se requiera traslación longitudinal entre el separador de rotación 196 y el mantenedor de resorte 192, el separador de rotación 196 y el mantenedor de resorte 192 pueden ser fabricados en un componente único según se ha representado con líneas discontinuas. El mantenedor de resorte 192 y el separador de rotación 196 del componente único pueden estar acoplados al vástago de accionamiento de mordaza 80 por medio de una clavija (no representada).

Haciendo de nuevo referencia a la Figura 17, el disparador 26 está soportado pivotablemente en el alojamiento 12 en torno a una protuberancia de pivotamiento 202 que sobresale del disparador 26. El disparador 26 está acoplado operativamente a la cuchilla 102 (Figura 11) por medio de un mecanismo de conexión de cuchilla 204 de tal modo que el movimiento pivotante del disparador 26 induce el movimiento longitudinal de la cuchilla 102. El mecanismo de conexión de cuchilla 204 incluye pestañas superiores 26a, 26b del disparador 26, una articulación 208, y un soporte desplazable de cuchilla 210. La articulación 208 está acoplada pivotablemente a las pestañas 26a, 26b y al soporte desplazable de cuchilla 210 de tal modo que el movimiento pivotante del disparador 26 induce el movimiento longitudinal del soporte desplazable de cuchilla 210.

Haciendo ahora referencia a la Figura 19, el soporte desplazable de cuchilla 210 es longitudinalmente móvil sobre la varilla de accionamiento de mordaza 80 independientemente del movimiento de la varilla de accionamiento de mordaza 80. De ese modo, la varilla de accionamiento de mordaza 80 puede ser considerada como una referencia estacionaria para el movimiento del soporte desplazable de cuchilla 210. El soporte desplazable de cuchilla 210 incluye un casquillo 212, un brazo de cuchilla 216 y una tapa 218.

El brazo de cuchilla 216 incluye una protuberancia de pivotamiento 216a, en torno a la cual se ha acoplado la articulación 208 (véase la Figura 21C) con el brazo de cuchilla 216. Según se describe más adelante con referencia a la Figura 21C, la articulación 208 imparte movimiento longitudinal al soporte desplazable de cuchilla 210 en la dirección distal de la flecha A9. Brazos de guía 216b sobresalen lateralmente desde el extremo proximal del brazo de cuchilla 216, y encajan con una ranura de guía 12c (respectiva (mostrada esquemáticamente en la Figura 19 y visible en la Figura 21C) definida en el alojamiento 12 para guiar el movimiento longitudinal del soporte desplazable de cuchilla 210.

El casquillo 212 está acoplado al brazo de cuchilla 216, y de ese modo, el casquillo 212 se traslada junto con la barra de cuchilla 216. El casquillo 212 incluye indentaciones o muescas 212a definidas en el mismo, que reciben brazos de enganche rápido 218a de la tapa 218. La tapa 218 puede ser así ensamblada con el casquillo 212 de tal modo que la tapa 218 y el casquillo 212 se trasladan conjuntamente. De ese modo, el soporte desplazable de cuchilla 210 completo, es decir, la barra de cuchilla 216, el casquillo 212 y la tapa 218, pueden ser inducidos todos ellos a trasladarse juntos a lo largo de la varilla de accionamiento de mordaza 80 en la dirección de la flecha A9. El soporte desplazable de cuchilla 210 hace tope con un resorte 219, el cual es comprimido contra el pomo giratorio 28 (mostrado esquemáticamente en la Figura 19) cuando el soporte desplazable de cuchilla 210 se traslada en la dirección de la flecha A9. El resorte 219 empuja al soporte desplazable de cuchilla 210 en dirección proximal hasta una posición proximal a lo largo de la varilla de accionamiento de mordaza 80.

Haciendo ahora referencia a la Figura 20, la cuchilla 102 está acoplada al soporte desplazable de cuchilla 210 de tal modo que el movimiento longitudinal del soporte desplazable de cuchilla 210 es transmitido a la cuchilla 102. Las lengüetas proximales 108a, 108b que sobresalen desde la cuchilla 102 están capturadas entre el casquillo 212 y la tapa 218, y de ese modo la cuchilla 102 se trasladará con el soporte desplazable de cuchilla 210 en ambas direcciones proximal y distal. Las lengüetas proximales 108a, 108b son libres para girar en torno al eje longitudinal A-A en el interior del casquillo 212, y de ese modo, la cuchilla 102 puede girar junto a la varilla de accionamiento de mordaza 80 en el interior de soporte desplazable de cuchilla 210 cuando se hace girar el pomo giratorio 28 según se ha descrito con anterioridad.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 21A, 21B, 21C y 21D, se puede iniciar una secuencia de movimientos al mover el mango móvil 22 para inducir movimiento en el mecanismo de accionamiento de mordaza a efectos de cerrar las mordazas 30, 32, y al mover el disparador 26 para inducir movimiento en el mecanismo de actuación de cuchilla a efectos de trasladar la hoja 56 a través de las mordazas 30, 32. Inicialmente, tanto el mango móvil 22 como el disparador de cuchilla 26 están en posición distal o no accionada según se ha representado en la Figura 21A. Esta disposición del mango móvil 22 y del disparador 26 mantiene el efector extremo 14 en configuración abierta (Figura 2A) en donde los miembros de mordaza 30, 32 están sustancialmente separados entre sí, y la hoja de cuchilla 56 está en posición retraída o proximal con respecto a los miembros de mordaza 30, 32. La posición distal inicial del disparador 22 se mantiene activamente por la influencia del resorte 219 sobre el mecanismo de

actuación de cuchilla. La posición distal del mango móvil 22, sin embargo, se mantiene sólo de forma pasiva, por ejemplo por fricción interna en el interior del mecanismo de actuación de mordaza. Cuando ambos mango móvil 22 y disparador de cuchilla 26 están en posición distal, no accionada, el movimiento pivotante del disparador de cuchilla 26 en dirección proximal, es decir, hacia el mango estacionario 20, está impedido por interferencia entre el disparador 26 y el mango móvil 22. Esta interferencia impide el avance de la hoja de cuchilla a través de los miembros de mordaza 30, 32 cuando el efector extremo 14 está en configuración abierta.

El mango móvil 22 puede ser movido desde la posición distal de la Figura 21A hasta la posición intermedia representada en 21B para mover los miembros de mordaza 30, 32 hasta la configuración cerrada (Figura 2B). Según pivota el mango móvil 22 en torno a la protuberancia de pivotamiento 180 en la dirección de la flecha M1, la superficie de accionamiento 182b encaja con el nervio proximal 184b del collarín de accionamiento 184. El collarín de accionamiento 184, el resorte 188 y el mantenedor de resorte 192, son accionados todos ellos proximalmente contra los topes de resorte 88d y 88e de la varilla de accionamiento de mordaza 80, y de ese modo, la varilla de accionamiento de mordaza 80 es accionada proximalmente en la dirección de la flecha M2. Según se ha expuesto con anterioridad con referencia a la Figura 10, el movimiento proximal de la varilla de accionamiento de mordaza 80 sirve para arrastrar el pivote de leva 92 proximalmente a través de las ranuras de leva 30c, 32c de los miembros de mordaza 30, 32 y de ese modo que pivoten los miembros de mordaza 30, 32 cada uno hacia el otro. Como los miembros de mordaza 30, 32 encajan cada uno con el otro y no se puede conseguir ningún movimiento de pivotamiento adicional de los miembros de mordaza 30, 32, el mecanismo de actuación de mordaza "toca fondo" y se impide el movimiento proximal adicional del pivote de leva 92 y de la varilla de accionamiento de mordaza 80.

El mango móvil 22 puede ser movido desde la posición intermedia de la Figura 21B hasta la posición proximal o accionada de la Figura 21C para incrementar la presión aplicada por los miembros de mordaza 30, 32. Puesto que el mango móvil 22 pivota más en torno a la protuberancia de pivotamiento 180 en la dirección de la flecha M3, la superficie de accionamiento 182b presiona el nervio proximal 184b del collarín de accionamiento 184 más distalmente contra el resorte 188 en la dirección de la flecha M4. El resorte 188 es comprimido contra el mantenedor de resorte 192, y se transmite una fuerza tensora a través de la varilla de accionamiento de mordaza 80 hasta los miembros de mordaza 30, 32. La fuerza tensora suministrada por el resorte 188 asegura que los miembros de mordaza 30, 32 aplican una presión apropiada para realizar un sellado del tejido. Cuando el mango móvil 22 está en la posición proximal o accionada, se puede suministrar energía electroquirúrgica selectivamente al efector extremo 14 para generar un sellado del tejido.

Cuando el mango móvil 22 está en la posición accionada o proximal, una pestaña 22a del mango móvil 22 es recibida en un carril 20a soportado en el interior del mango estacionario 20. El carril 20a sirve para bloquear temporalmente el mango móvil 22 en posición proximal contra el empuje del resorte 188, el cual empuja el mango móvil 22 desde la posición proximal de la Figura 21C hasta la posición intermedia de la Figura 21B. De ese modo, el carril 20a permite el mantenimiento de presión en el efector extremo 14 sin mantener activamente presión sobre el mango móvil 22. La pestaña 22a puede ser liberada del carril 20a pivotando el mango móvil 22 proximalmente y liberando el mango móvil 22 para que se mueva bajo la influencia del resorte 188. El funcionamiento del carril 20a ha sido descrito con mayor detalle en la solicitud de Patente U.S. Serial núm. 11/595.194 de Hixon et al., ahora Patente U.S. núm. 7.766.910. En algunas realizaciones (no representadas), la pestaña 22a y el carril 22a pueden ser eliminados para proporcionar un instrumento sin la capacidad de bloqueo temporal proporcionada por estos accesorios.

Cuando el mango móvil 22 está en la posición accionada o proximal, el disparador de cuchilla 26 puede ser movido selectivamente desde la posición distal de la Figura 21C hasta la posición proximal de la Figura 21D para hacer avanzar la hoja de cuchilla 56 distalmente a través de los miembros de mordaza 30, 32. El disparador de cuchilla 26 puede ser pivotado en la dirección de la flecha M5, en torno a la protuberancia de pivotamiento 202 para hacer avanzar la pestaña 26b del disparador de cuchilla 26 distalmente en la dirección de la flecha M6. El movimiento de la pestaña 26b induce a la articulación 208 a pivotar con respecto a la pestaña 26b del disparador 26, y con respecto al brazo de cuchilla 216 de tal modo que la articulación 208 arrastra el soporte desplazable de cuchilla 210 distalmente en la dirección de la flecha M7. Según se ha descrito con anterioridad con referencia a las Figuras 11 y 19-20, el movimiento distal del soporte desplazable de cuchilla 210 hace que avance la hoja de cuchilla 56 distalmente a través de los miembros de mordaza 30, 32.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 22-29, se describen varios componentes alternativos, los cuales pueden ser sustituidos individualmente o de forma combinada por los componentes denominados de forma similar descritos anteriormente, a efectos de proporcionar funcionalidad específica a un instrumento quirúrgico. Con referencia a la Figura 22, una realización alternativa de un efector extremo 220 incluye miembros de mordaza superior e inferior 222 y 224, respectivamente, los cuales están configurados para facilitar la disección roma del tejido. Cada miembro de mordaza 222, 224 presenta un extremo distal libre con un resalte 222a, 224a que sobresale distalmente desde una porción 222b, 224b menos prominente de la punta distal. Cuando el efector extremo 220 está en la configuración cerrada según se ha representado, los resaltes 222a, 224a pueden ser presionados hacia el tejido que va a ser diseccionado. El efector extremo 220 puede ser movido a continuación hasta la configuración abierta para separar los miembros de mordaza 222, 224 y el tejido que haya sido agarrado por los resaltes 222a, 224a.

Los resaltes 222a, 224a pueden estar fabricados con un material eléctricamente aislante, por ejemplo el aislador 230

según se ha representado en la Figura 23. El miembro de mordaza superior 222 está construido con tres componentes principales que incluyen un inserto de mordaza 234 de doble señalizador, el aislador 230 y una placa de sellado 238. El aislador 230 puede ser moldeado en un canal 236 en forma de U del inserto de mordaza 234 de doble señalizador y la placa de sellado 238 en una única operación de moldeo. El aislador 230 puede rodear completamente el canal 236 en forma de U, y puede incluir varios accesorios tal como el resalte 224a (Figura 22) en el extremo distal del mismo, y una guía para cable 240 en un extremo proximal del mismo.

La guía para cable 240 es una porción del aislador 230 que se ha moldeado en una cara lateral del inserto de mordaza 234 de doble señalizador, y sobre el cable 46b que acopla la placa de sellado 238 con el generador electroquirúrgico 40 (Figura 1) según se ha descrito con anterioridad. La guía para cable 240 incluye un orificio 244 para proporcionar espacio libre para un perno de pivotamiento 44 (Figura 24), y está dispuesta en una sola cara lateral del miembro de mordaza superior 222. El miembro de mordaza inferior 224 (Figura 22) puede incluir una guía para cable similar (no representada), que puede estar situada en la cara lateral opuesta cuando los miembros de mordaza superior e inferior 222, 224 se ensamblan con un miembro de vástago externo 250 en una disposición "desviada" según se ha representado en la Figura 24. La guía para cable 240 puede proteger de ese modo el cable 46b frente a la abrasión del miembro de vástago externo 250 según pivota el miembro de mordaza superior 222 en torno al perno de pivotamiento 44.

Haciendo ahora referencia a la Figura 25, un pomo giratorio 260 está fabricado con dos componentes 262 y 264 distintos. Un componente exterior 262 proporciona superficies de agarre 268 que pueden ser encajadas por un operador durante el uso. El componente exterior 262 presenta en general una construcción de pared delgada para facilitar el moldeo a partir de un material plástico o similar. Se han proporcionado porciones de pared interna 270 para que encajen con un componente interno 264 del pomo giratorio 260 de una manera de acoplamiento rápido a presión. El componente interno 264 incluye una porción de enganche distal 272 para acoplar el pomo giratorio 260 con el miembro de vástago externo 250 (véase la Figura 27), y una protuberancia circular 276 que se extiende proximalmente desde el mismo. La protuberancia circular 276 incluye retenes 278 radialmente separados que se proyectan radialmente desde una circunferencia externa de la misma y una extensión proximal 280 que sobresale longitudinalmente desde la misma. Los retenes 278 y la extensión proximal 280 definen los límites rotacionales del pomo giratorio 260 según se describe más adelante con referencia a la Figura 28.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 26 y 27, el miembro de vástago externo 250 puede ser acoplado al pomo giratorio 260 de una manera de acoplamiento rápido a presión. El miembro de vástago externo 250 incluye un par de aberturas rectangulares 284 que se extienden a través de las paredes laterales verticales 250a, 250b cerca de un extremo proximal del mismo. Las aberturas rectangulares 284 proporcionan flexibilidad al extremo proximal del miembro de vástago externo 250 de tal modo que se puede instalar un par de sujetadores 288 en un extremo proximal de las paredes laterales 250a, 250b hacia la porción de enganche distal 272 del componente interior 264 del pomo giratorio 260. La porción de enganche distal 272 incluye paredes ahusadas 272a, 272b para empujar los sujetadores 288 lateralmente hacia el interior temporalmente según se inserta el miembro de vástago externo 250 longitudinalmente entre las paredes 272a, 272b. Una vez que los sujetadores 288 han sido insertados proximalmente más allá de las paredes 272a, 272b, los sujetadores 288 se cerrarán en su lugar debido a que la elasticidad del miembro de vástago externo 250 empuja los sujetadores lateralmente hacia fuera. El miembro de vástago externo 250 puede ser así acoplado operativamente al pomo giratorio 260.

Haciendo ahora referencia a la Figura 28, el movimiento rotacional del pomo giratorio 260 está limitado por su conexión a un alojamiento 302, el cual incluye semialojamientos 302a, 302b derecho e izquierdo, respectivamente. Un tope 304 se proyecta lateralmente hacia el interior desde el semialojamiento 302b y está situado para que encaje con la extensión proximal 280 para impedir el movimiento rotacional del pomo giratorio más allá de, en una realización, 180 grados en cualquier dirección. Un par de retenes 278 que se extienden desde la circunferencia externa del pomo giratorio 260, enganchan con un par de brazos en voladizo 306 que se proyectan desde el semialojamiento 302b. El enganche de los retenes 278 con los brazos en voladizo 306 define una relación relativamente estable entre el pomo giratorio 260 y el alojamiento 302. En una realización, los retenes 278 están separados radialmente en aproximadamente 90 grados de tal modo que se pueden definir al menos tres posiciones relativamente estables dentro del recorrido de la rotación permitido por la extensión proximal 280 y el tope 304. Estas posiciones pueden corresponder a una configuración en donde los miembros de mordaza 222 y 224 (Figura 22) se curvan a la izquierda, en dirección ascendente, y a la derecha desde la perspectiva de un usuario. Los componentes para limitar la rotación del pomo giratorio 260 están todos definidos en el interior del alojamiento 302, y de ese modo, se limita la interferencia de materiales extraños.

El miembro de vástago externo 250, el pomo giratorio 260 y el alojamiento 302 definen un paso longitudinal a través del cual pueden extenderse la varilla de accionamiento de mordaza 80, la cuchilla 102 y los conductos para cable 78a y 78b. El pomo giratorio 260 puede incluir también un anaquel interior (no representado) contra el que puede ser comprimido el resorte 219 (véase la Figura 21D con una representación del resorte 219 en estado comprimido).

Haciendo ahora referencia a la Figura 29, un soporte desplazable de cuchilla 310 puede ser acoplado operativamente a la cuchilla 102 por rotación relativa del soporte desplazable de cuchilla 310 con respecto a la cuchilla. El soporte desplazable de cuchilla 310 incluye un solo componente (compárese con el soporte desplazable de cuchilla 210 descrito anteriormente con referencia a la Figura 19, el cual incluye tanto una tapa 218 como un

casquillo 212 para atrapar la cuchilla 102). Una abertura 312 en el soporte desplazable de cuchilla 310 recibe las lengüetas proximales 108a, 108b de la cuchilla 102. La rotación del soporte desplazable de cuchilla 310 en la dirección de la flecha Q1 captura las lengüetas proximales 108a, 108b contra un resalte proximal del soporte desplazable de cuchilla. Así, se puede transmitir el movimiento longitudinal entre el soporte desplazable de cuchilla 310 y la cuchilla 102.

5

Mientras que varias realizaciones de la descripción han sido mostradas en los dibujos, no se pretende que la descripción quede limitada a las mismas, sino que se pretende que la descripción sea de un alcance tan amplio como permita la técnica y la descripción debe ser leída de la misma manera. Por lo tanto, la descripción anterior no debe ser entendida como limitativa, sino únicamente como ejemplos de realizaciones particulares. Los expertos en la materia podrán prever otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

10

Aunque la descripción que antecede ha sido realizada con algún detalle a título de ejemplo e ilustración, a efectos de claridad o de comprensión, resultará obvio que se pueden llevar a cabo diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1.- Un instrumento quirúrgico, que comprende:

un alojamiento (12);

un vástago alargado (16) que incluye una porción proximal acoplada al alojamiento (12) y una porción distal opuesta a la porción proximal, definiendo el vástago alargado (16) un eje longitudinal;

un efector extremo (14) soportado por la porción distal del vástago alargado (16), estando el efector extremo (14) adaptado para tratar tejido e incluyendo un primer y un segundo miembros de mordaza (30, 32) acoplados pivotablemente entre sí para moverse entre las configuraciones abierta y cerrada, en donde cada uno de los miembros de mordaza (30, 32) incluye un par de pestañas (30a, 30b, 32a, 32b) lateralmente separadas, y en donde cada una de las pestañas incluye una superficie de leva en la misma;

una cuchilla (102) que se extiende al menos parcialmente a través del vástago alargado (16) y es selectivamente móvil en dirección longitudinal entre las pestañas (30a, 30b, 32a, 32b) de los miembros de mordaza (30, 32), siendo la hoja de cuchilla (102) extensible hacia una porción de los miembros de mordaza (30, 32) de contacto con el tejido, y

una varilla de accionamiento (80) que se extiende al menos parcialmente a través del vástago alargado (16) y que es selectivamente móvil en dirección longitudinal con respecto a la cuchilla (102) y con respecto al vástago alargado (16), dotando la varilla de accionamiento (80) un pivote de leva (92) posicionado para encajar con la superficie de leva de cada una de las pestañas (30a, 30b, 32a, 32b) para inducir a los miembros de mordaza (30, 32) a moverse entre las configuraciones abierta y cerrada, circundando sustancialmente la varilla de accionamiento (80) a la cuchilla (102) por las cuatro caras laterales para restringir el movimiento de la cuchilla en al menos dos planos ortogonales.

2.- El instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, en donde las pestañas (30a, 30b, 32a, 32b) lateralmente separadas de los miembros de mordaza (30, 32) están dispuestas en configuración anidada en donde ambas pestañas de uno de los miembros de mordaza están dispuestas por dentro de una cara lateralmente interior de las pestañas lateralmente separadas del otro de los miembros de mordaza.

3.- El instrumento quirúrgico según la reivindicación 1 ó 2, en donde la cuchilla (102) está construida con una piza de metal sustancialmente plana.

4.- El instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, 2 ó 3, en donde la varilla de accionamiento (80) está construida con metal plegado para presentar un perfil con forma de U en general, que se extiende en torno a las cuatro caras laterales de la cuchilla (102).

5.- El instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, en donde un extremo más distal de la varilla de accionamiento (80) se extiende en torno a las cuatro caras laterales de la cuchilla (102) y una porción proximal de la varilla de accionamiento (80) se extiende en torno a menos de las cuatro caras laterales de la cuchilla (102).

6.- El instrumento quirúrgico según la reivindicación 4, en donde el perfil con forma de U en general se forma a partir de las paredes laterales (82a, 82b) de la varilla de accionamiento (80) y de una porción de conector (82c) en forma de U.

7.- El instrumento quirúrgico según la reivindicación 5, en donde una porción de una pared lateral (82b) está plegada hacia la pared lateral opuesta (82a) de tal modo que una porción de la varilla de accionamiento (80) presenta un perfil generalmente cerrado en las proximidades del pliegue invertido.

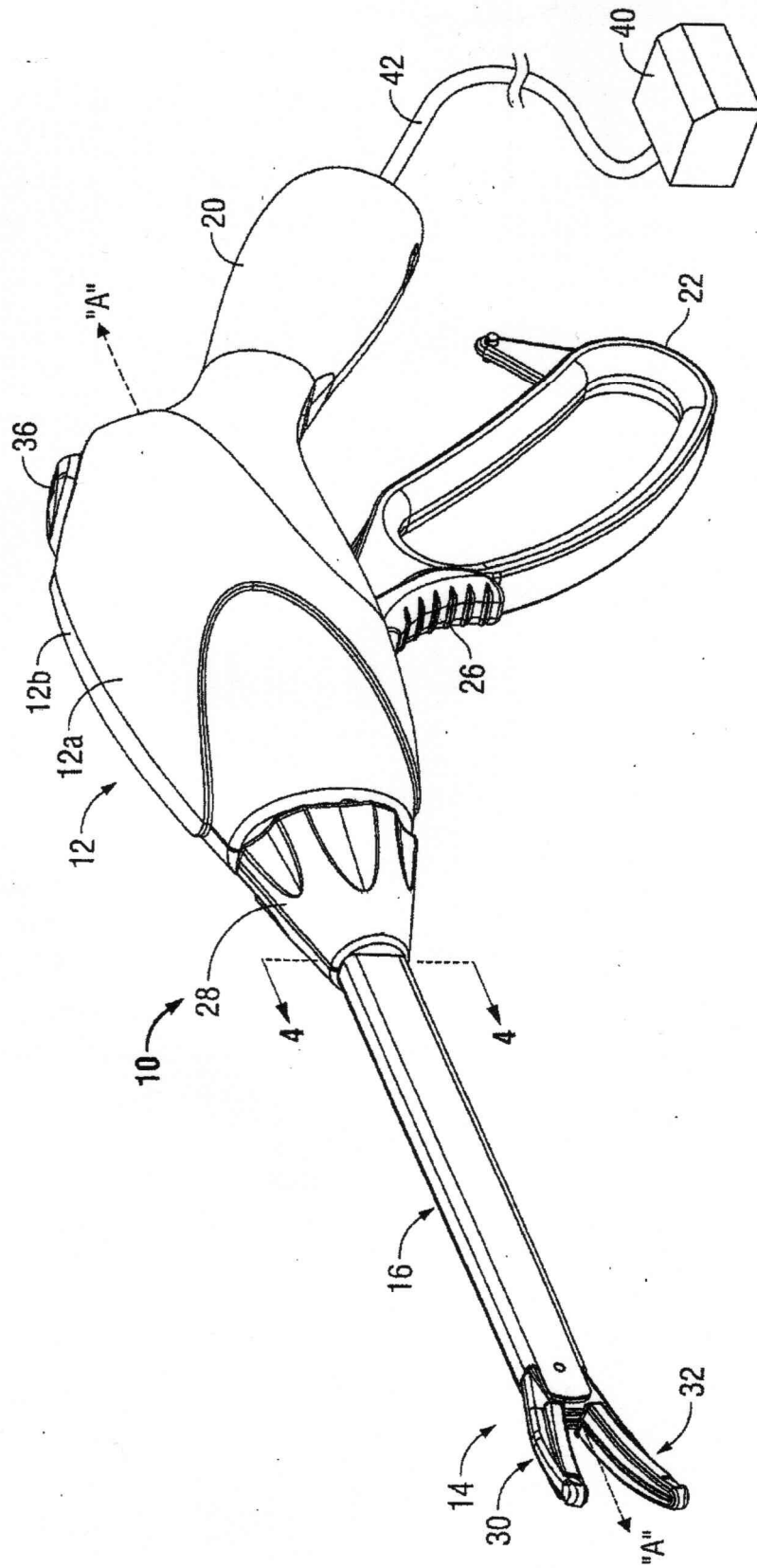


FIG. 1

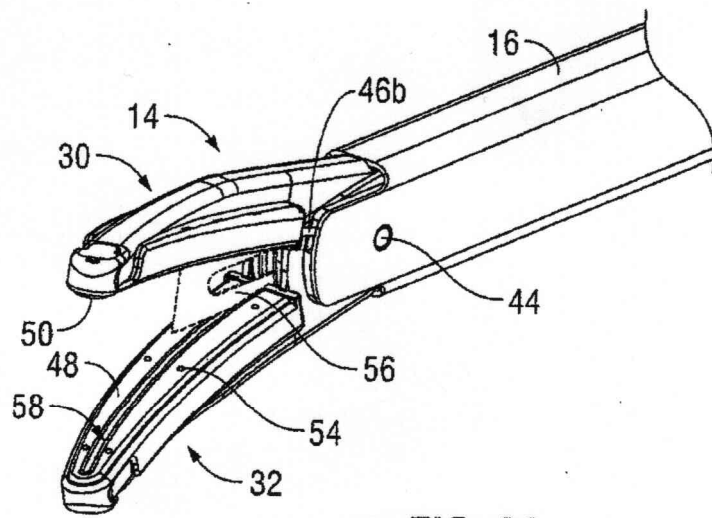


FIG. 2A

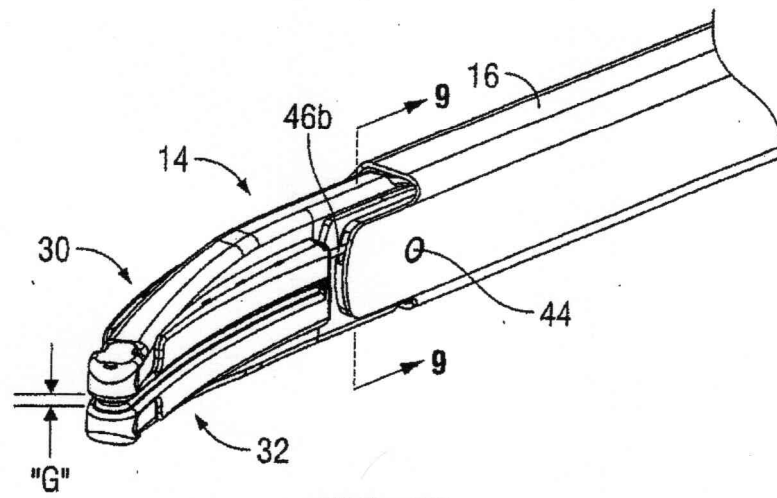


FIG. 2B

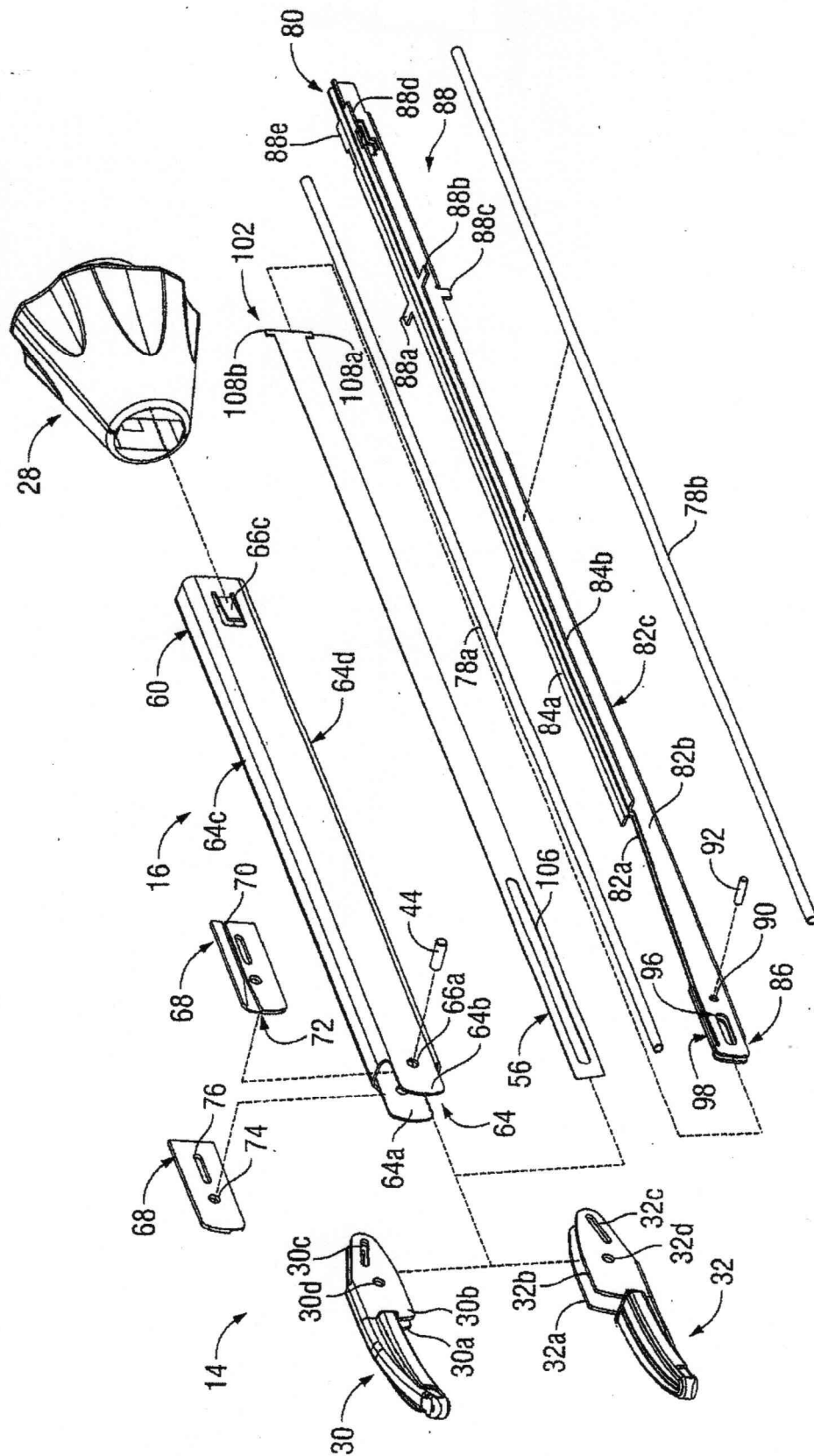


FIG. 3

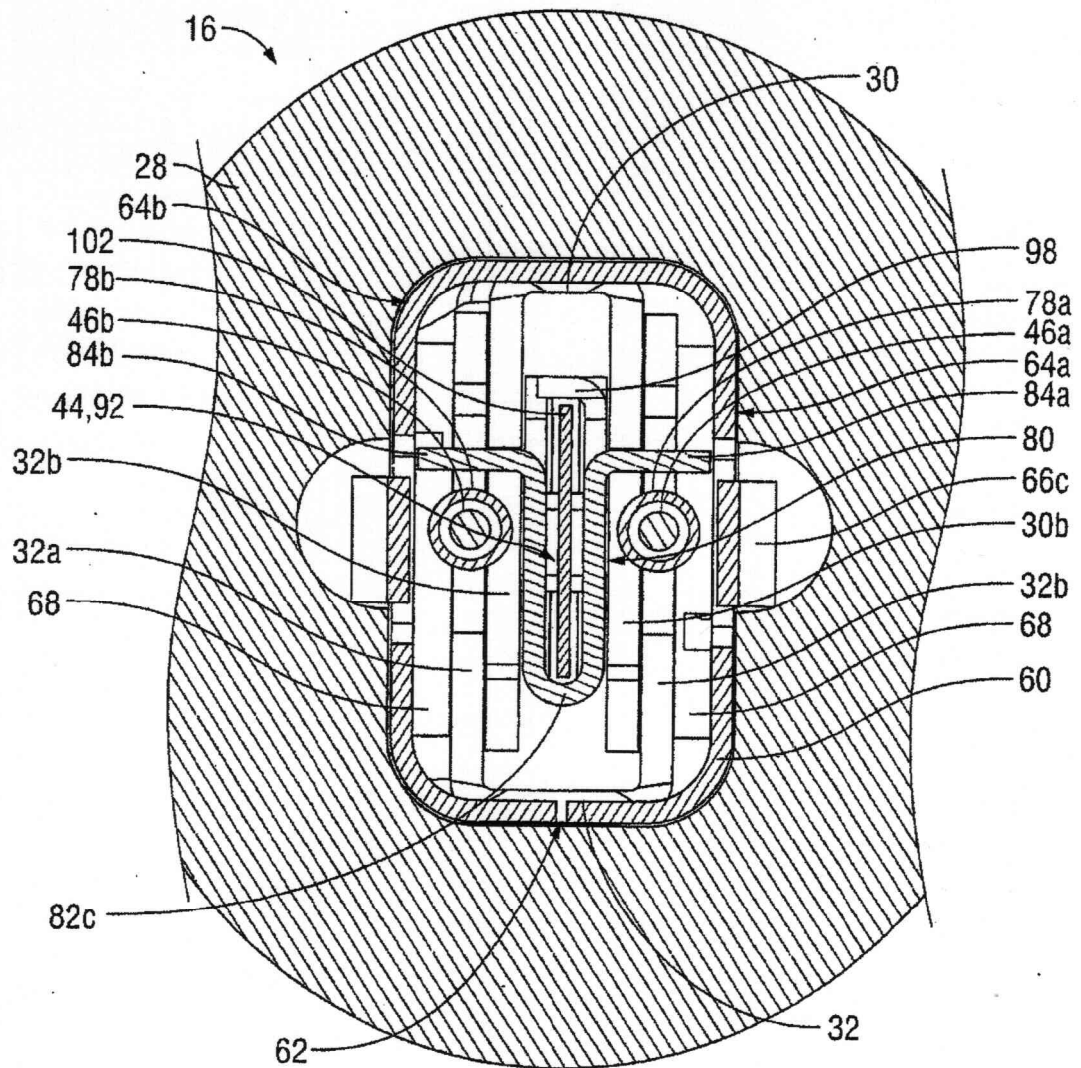


FIG. 4

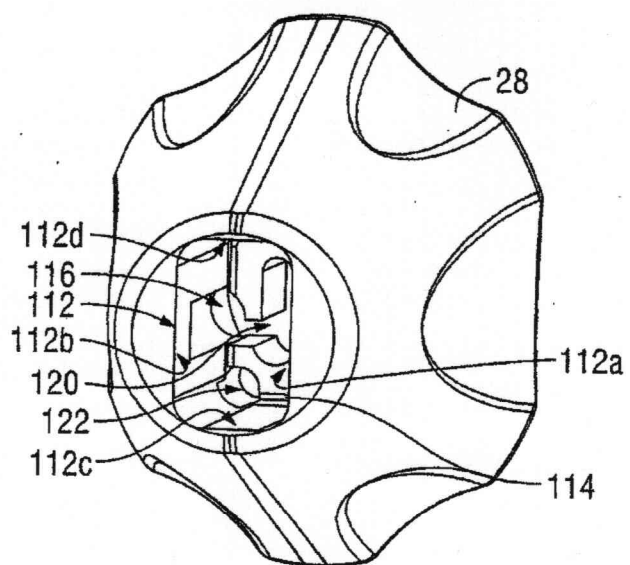


FIG. 5

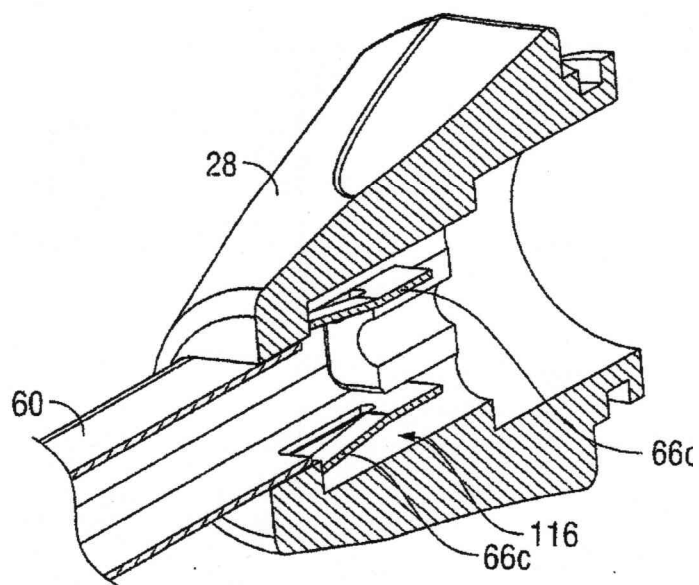


FIG. 6

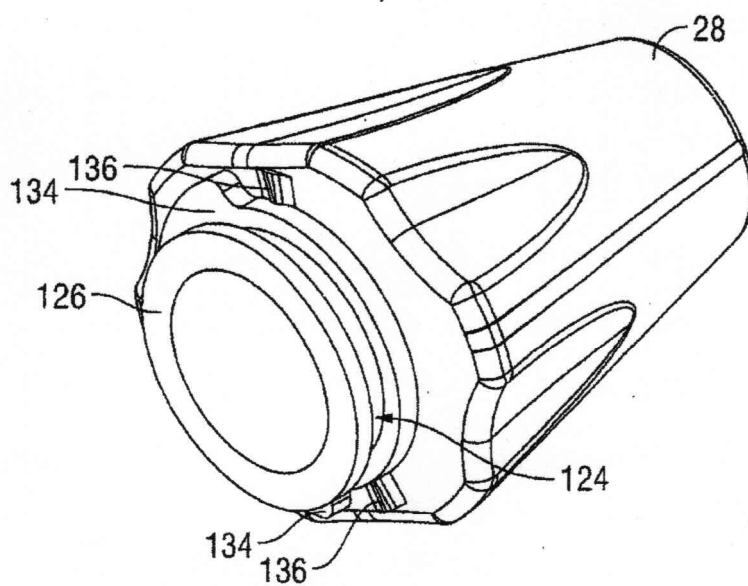


FIG. 7

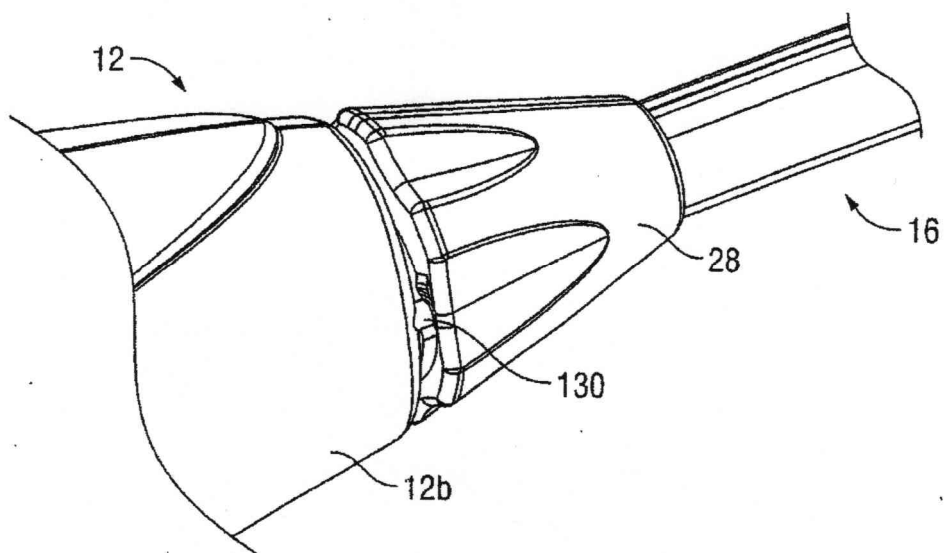


FIG. 8

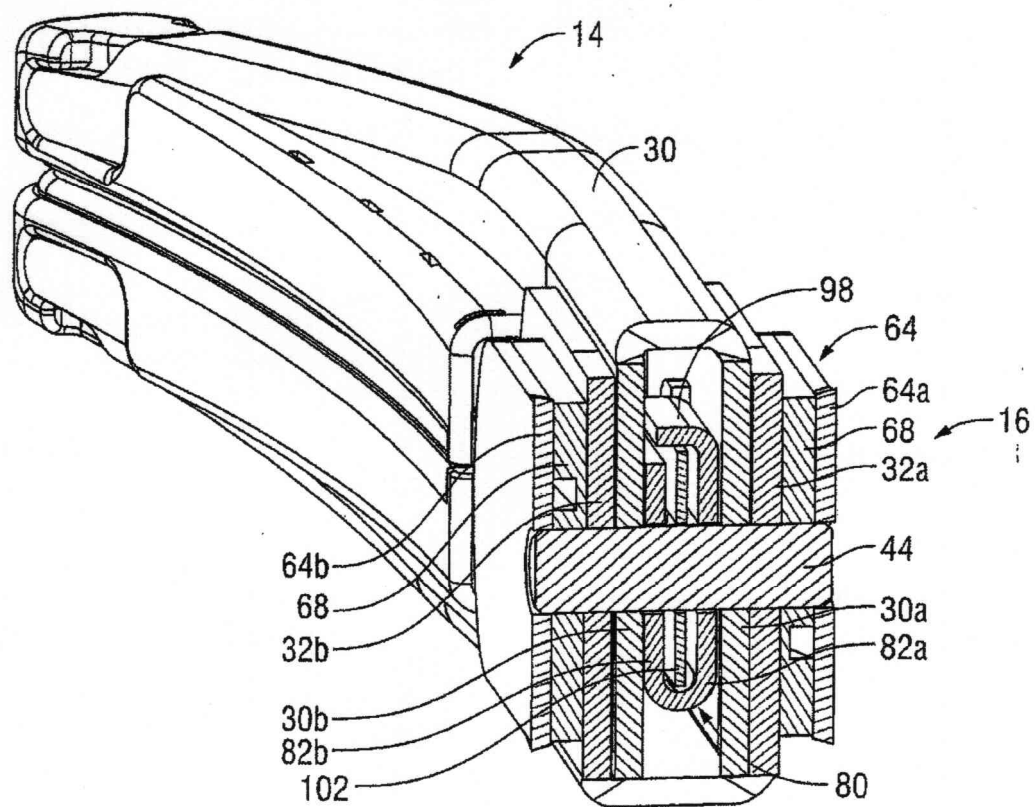


FIG. 9

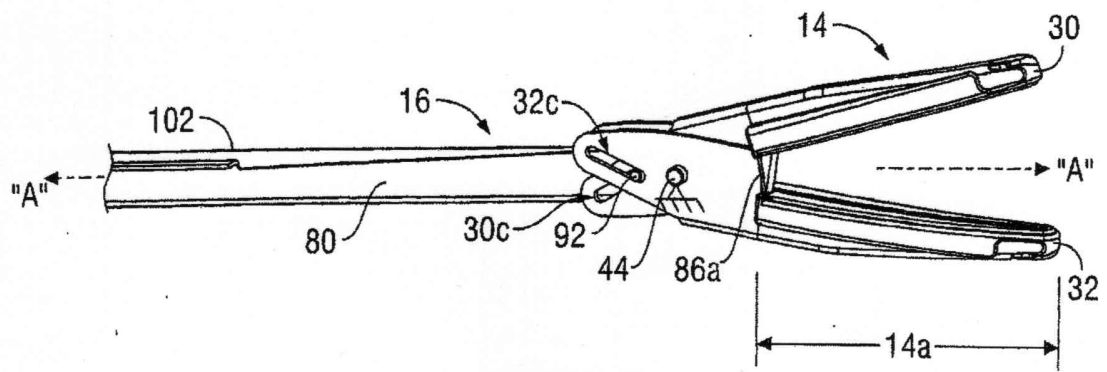


FIG. 10

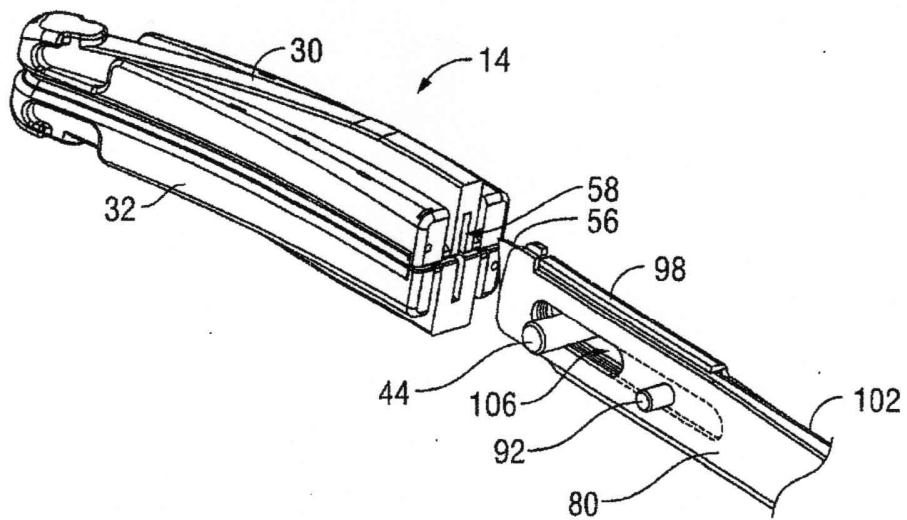


FIG. 11

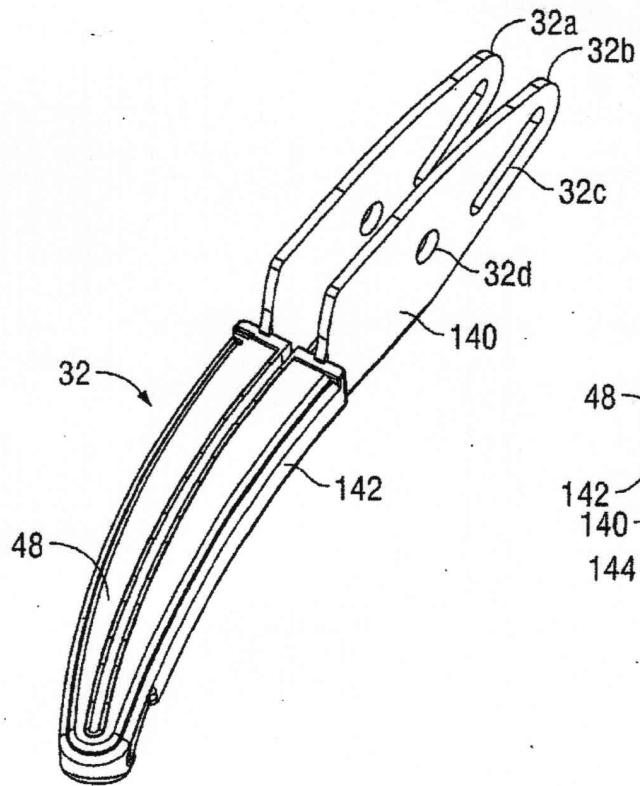


FIG. 12

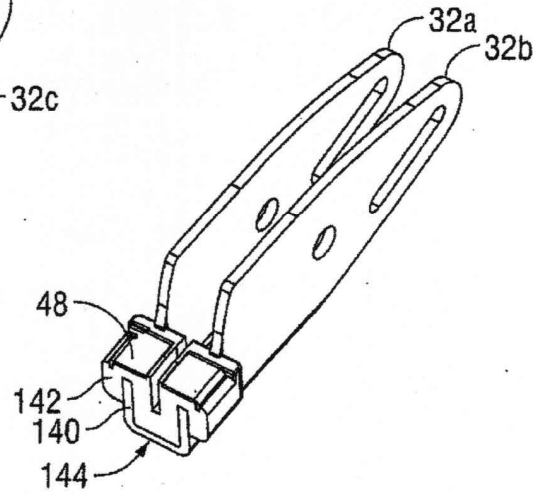


FIG. 13

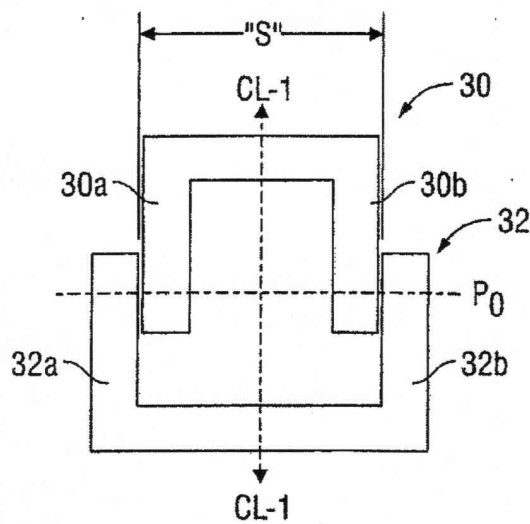


FIG. 14

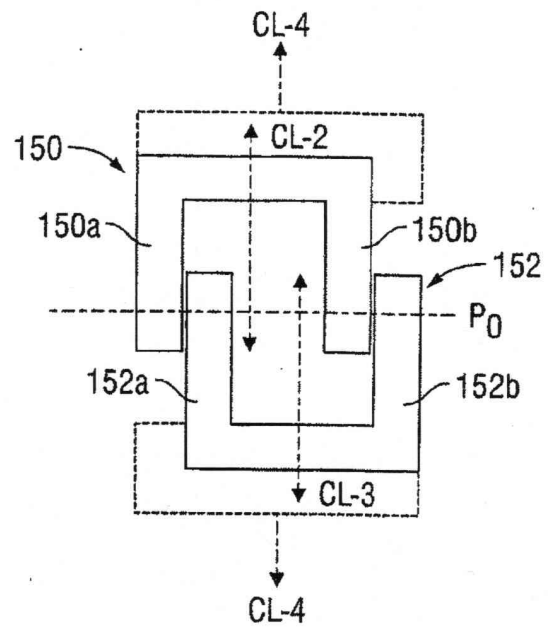


FIG. 15

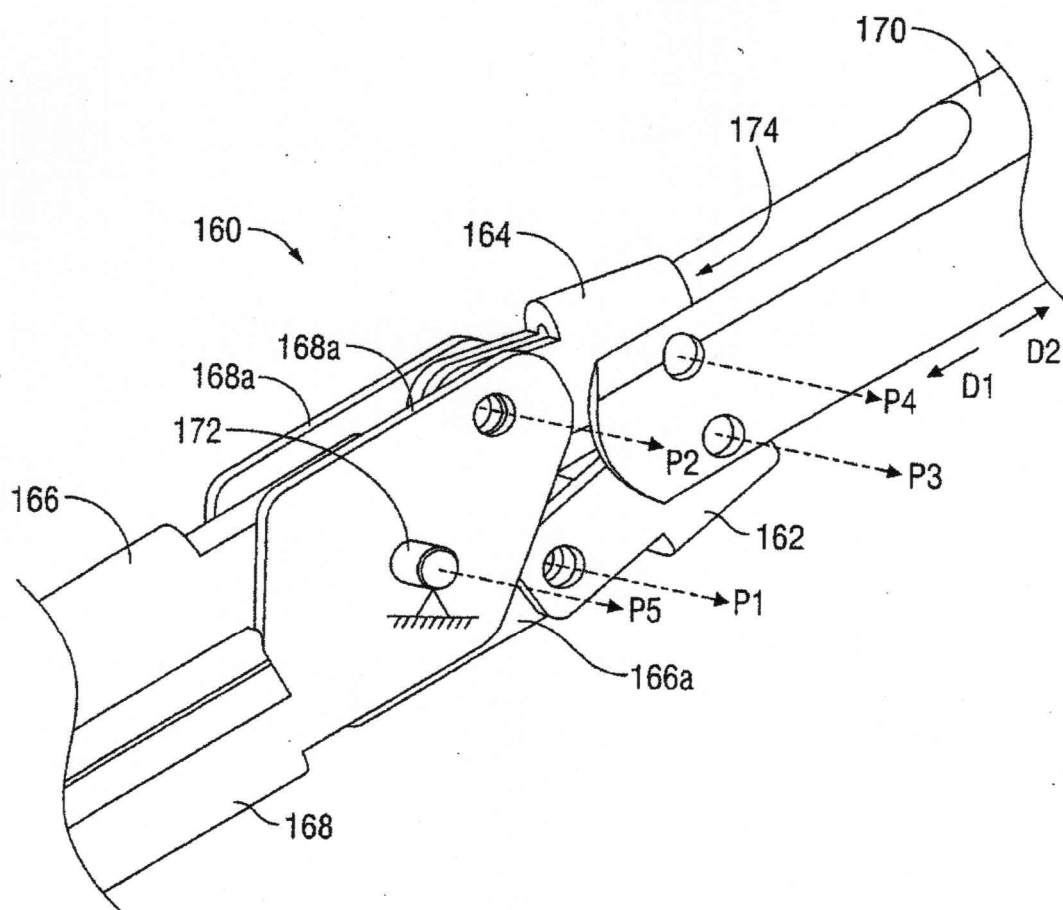


FIG. 16

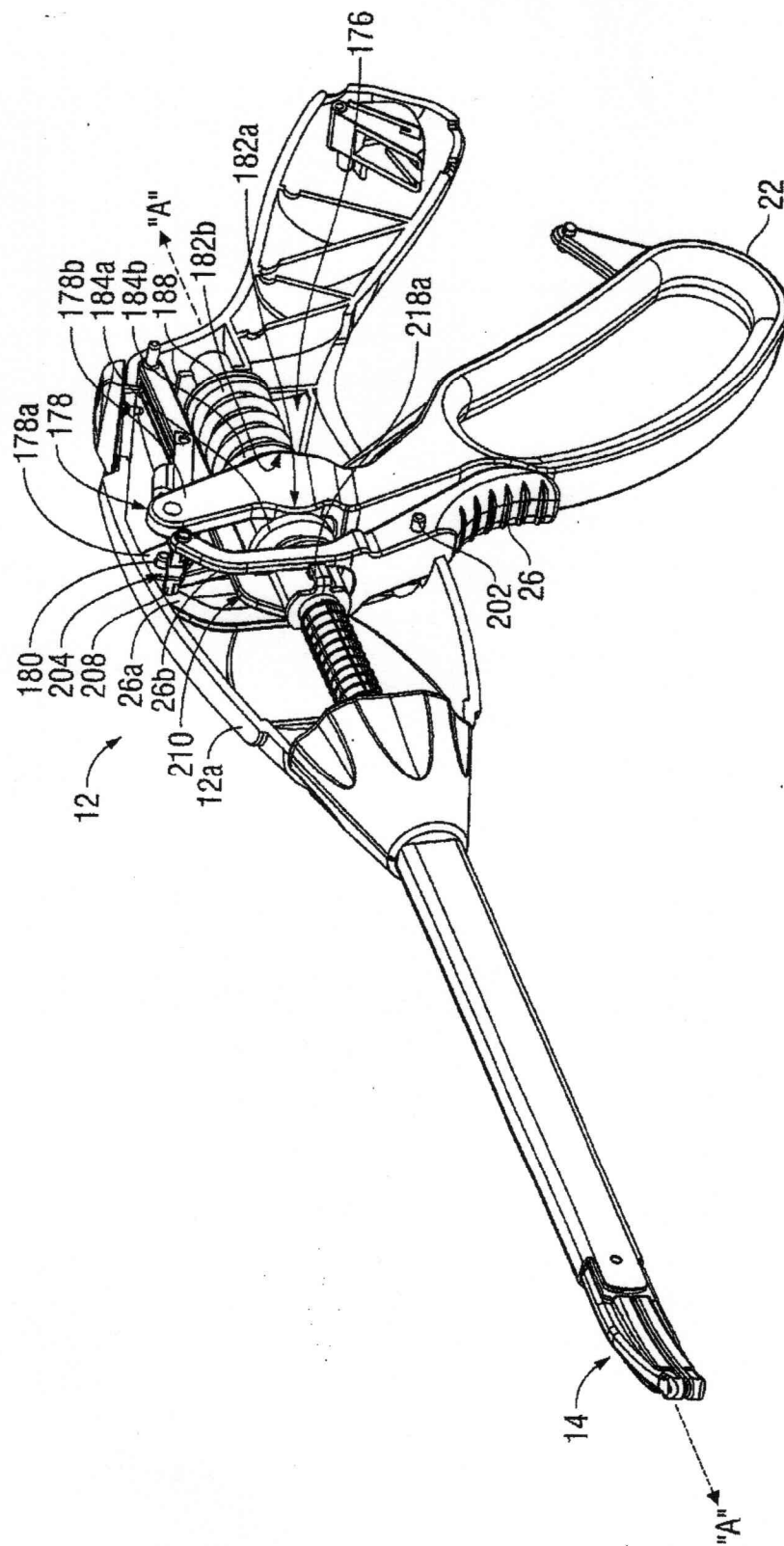


FIG. 17

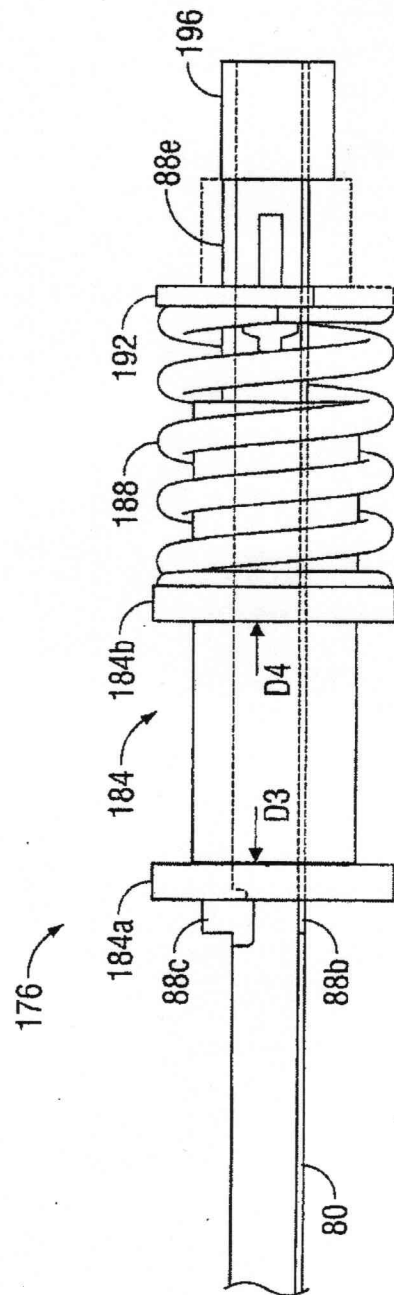


FIG. 18

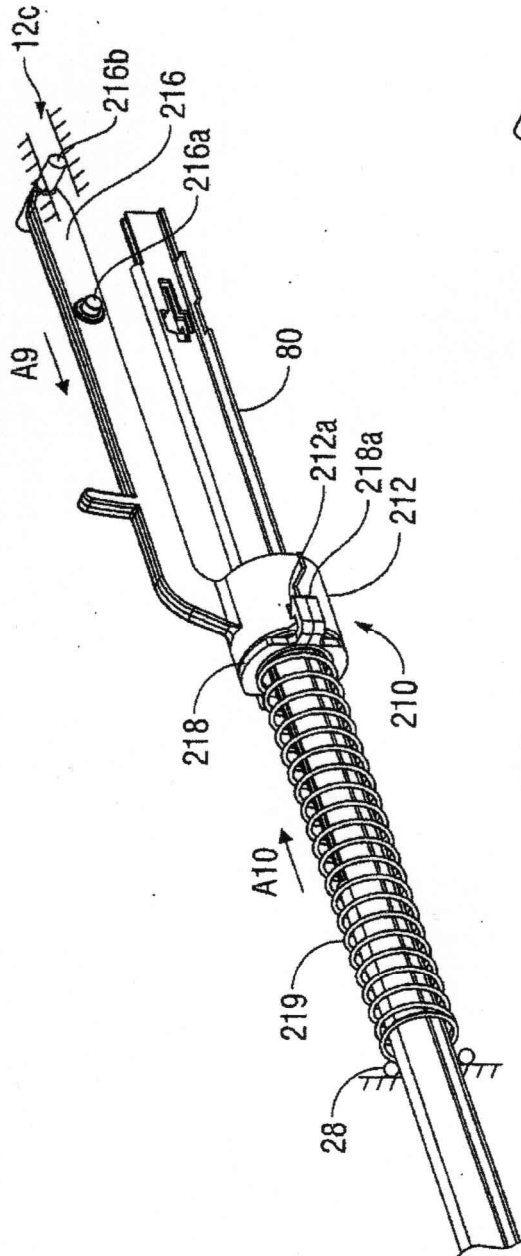


FIG. 19

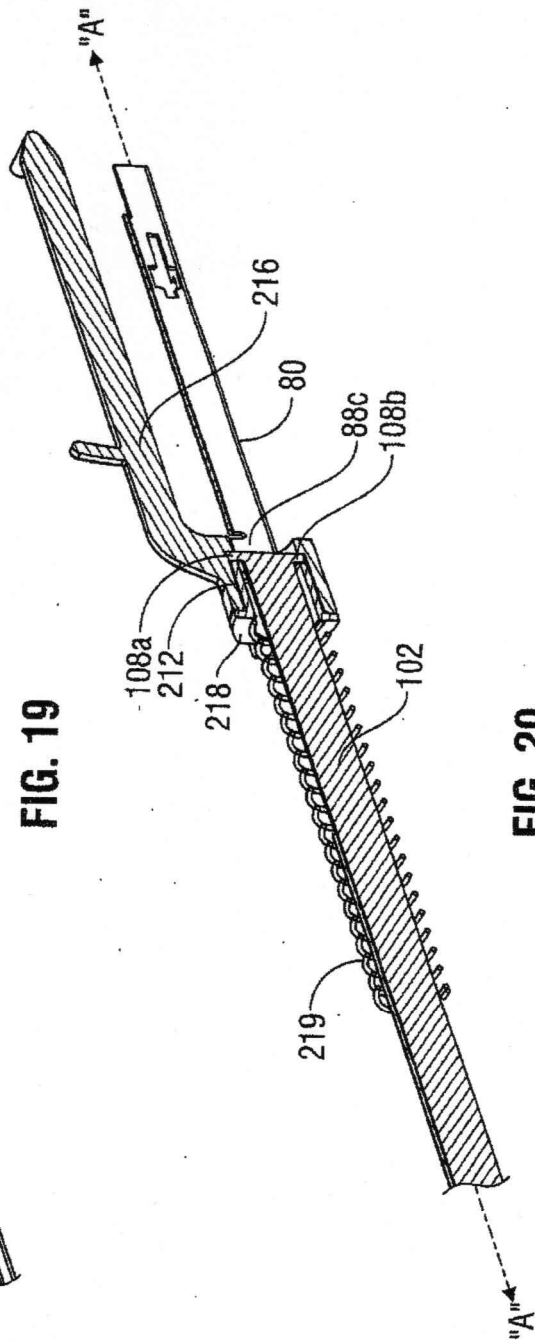


FIG. 20

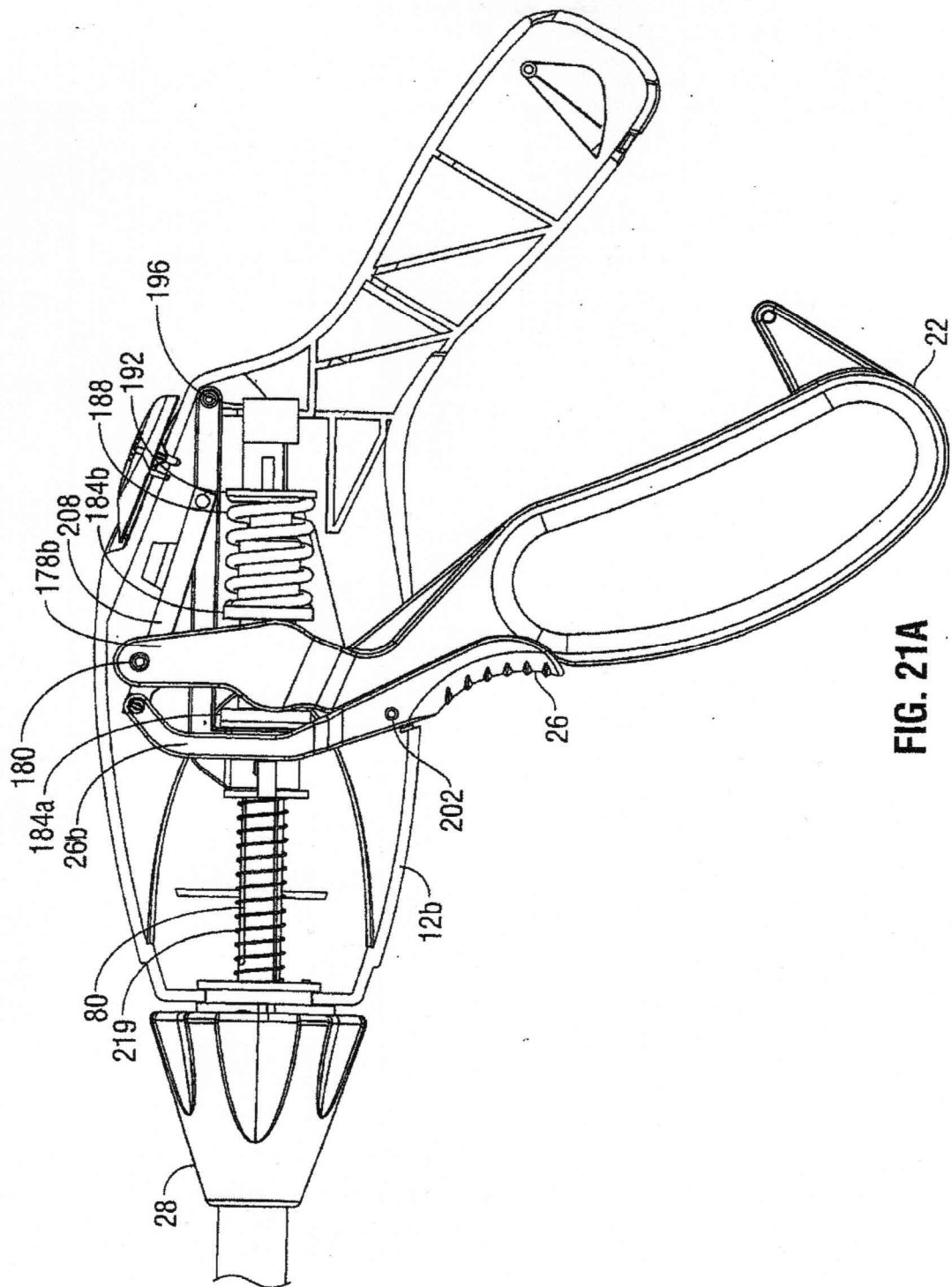


FIG. 21A

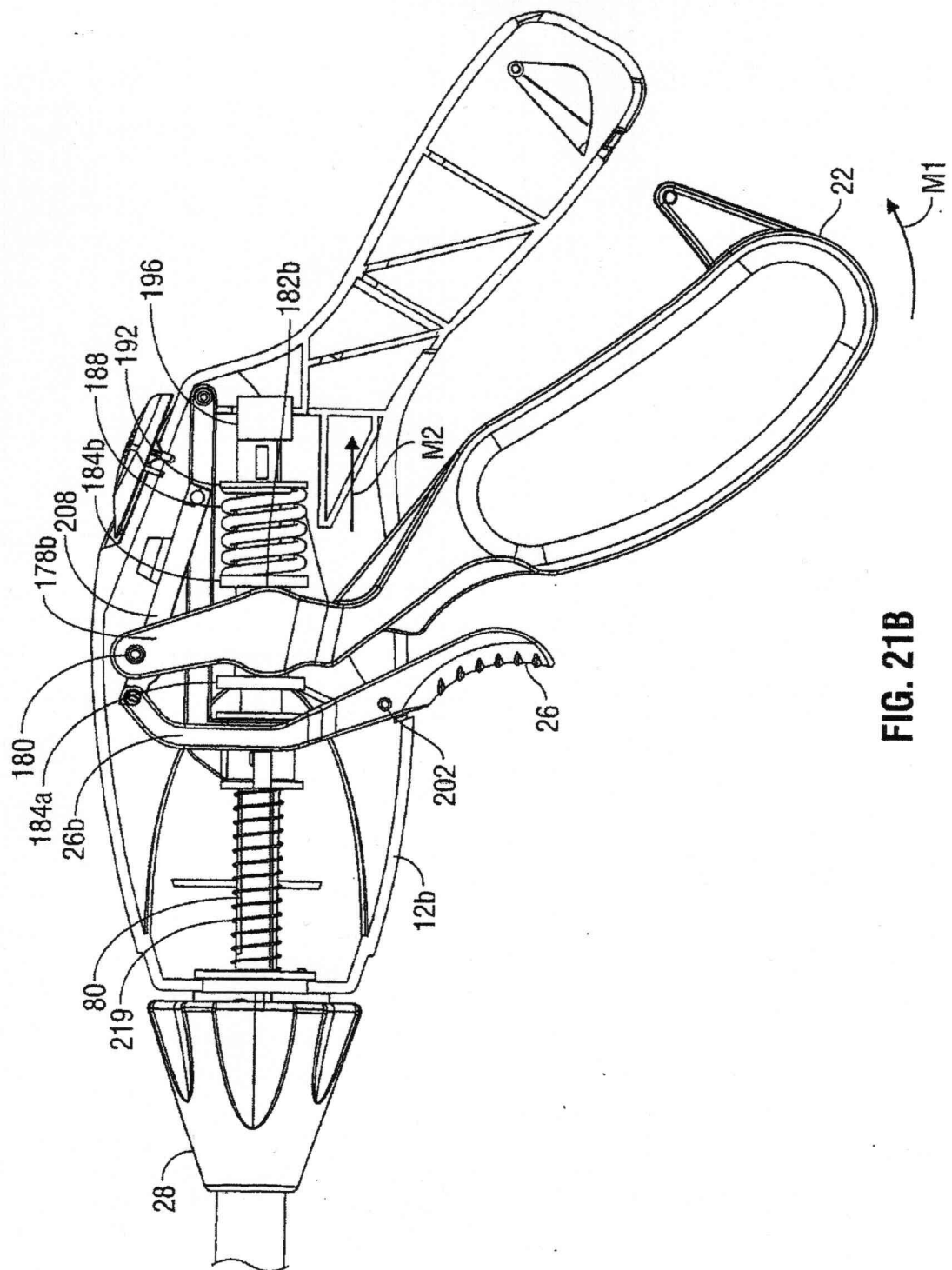


FIG. 21B

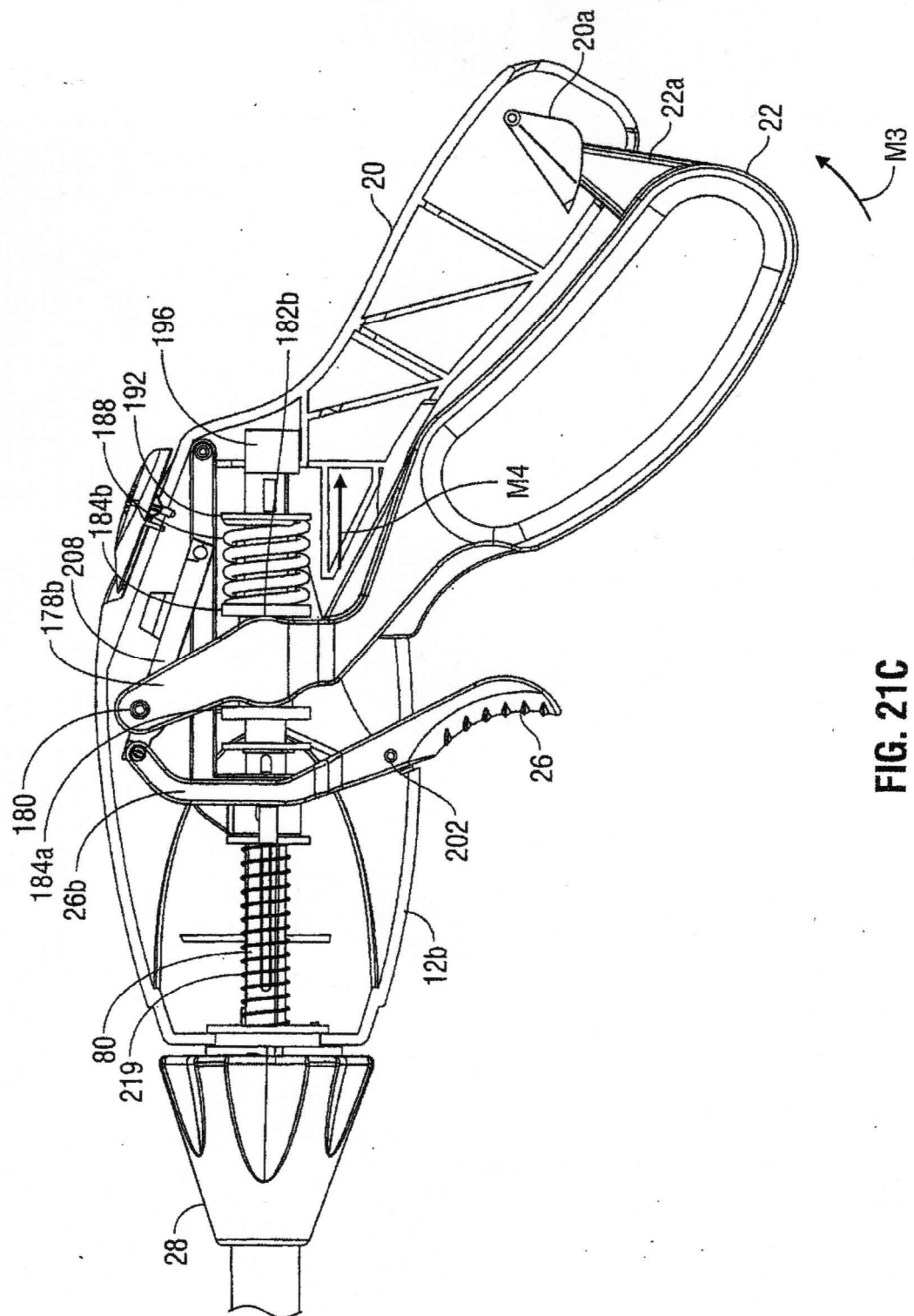


FIG. 21C

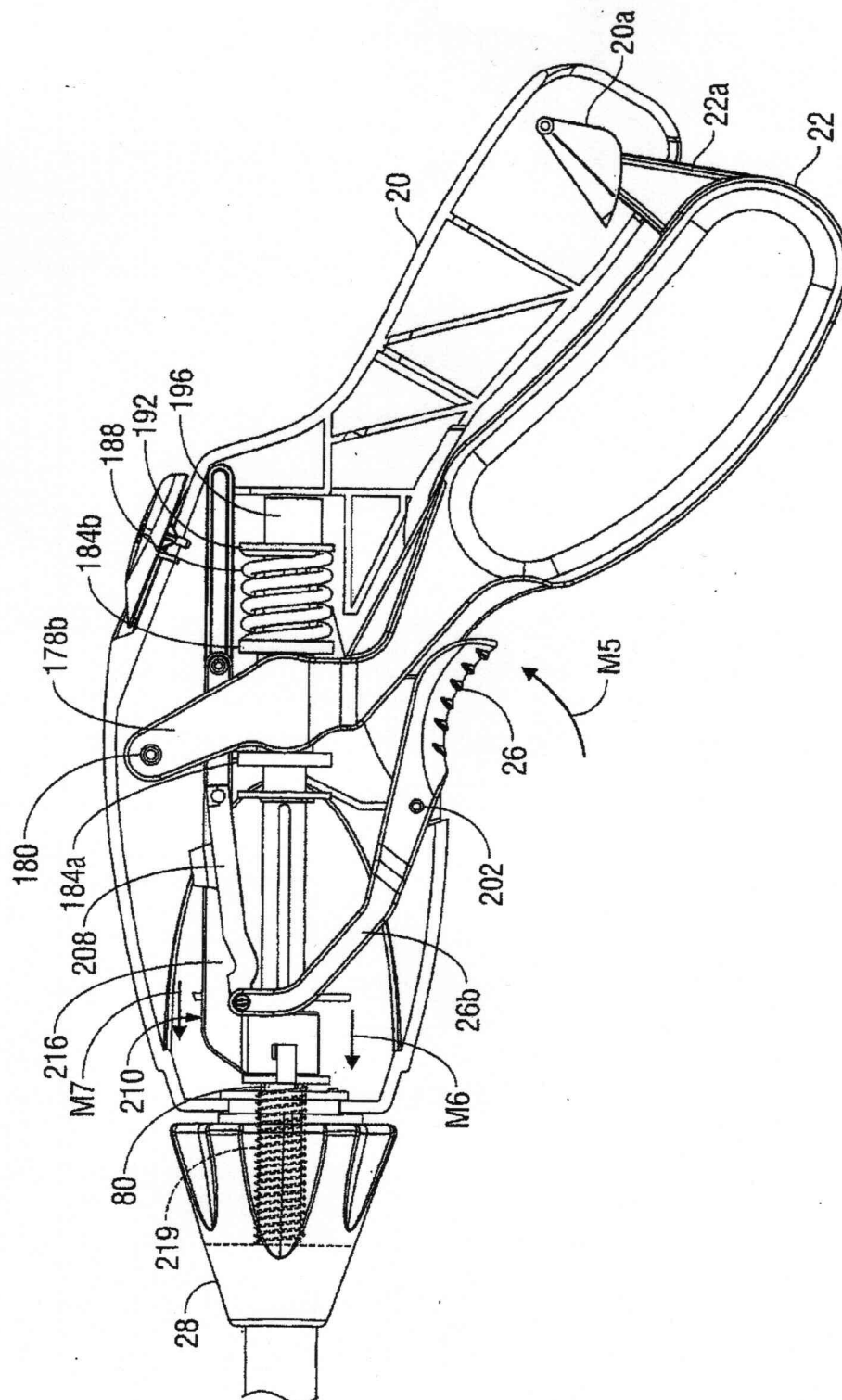


FIG. 21D

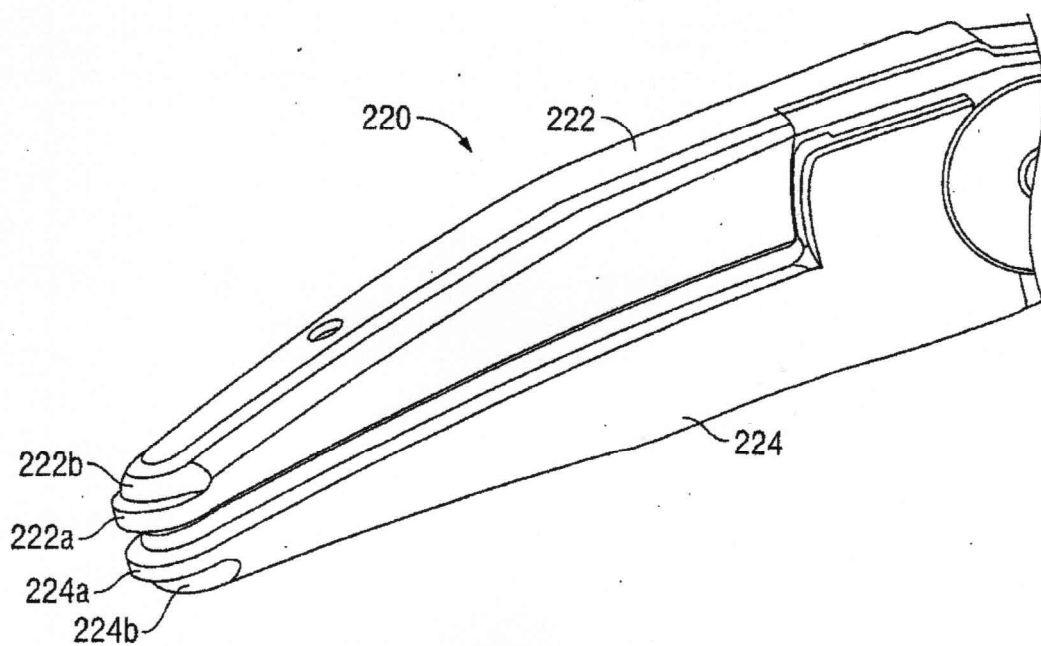


FIG. 22

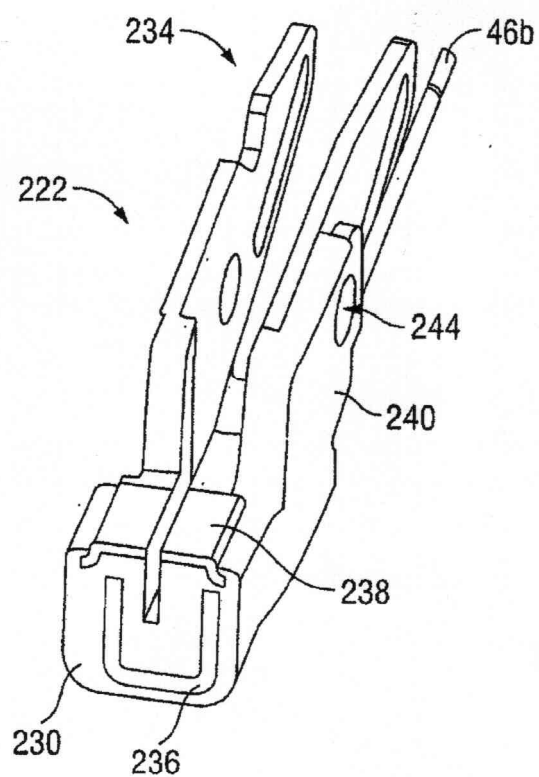


FIG. 23

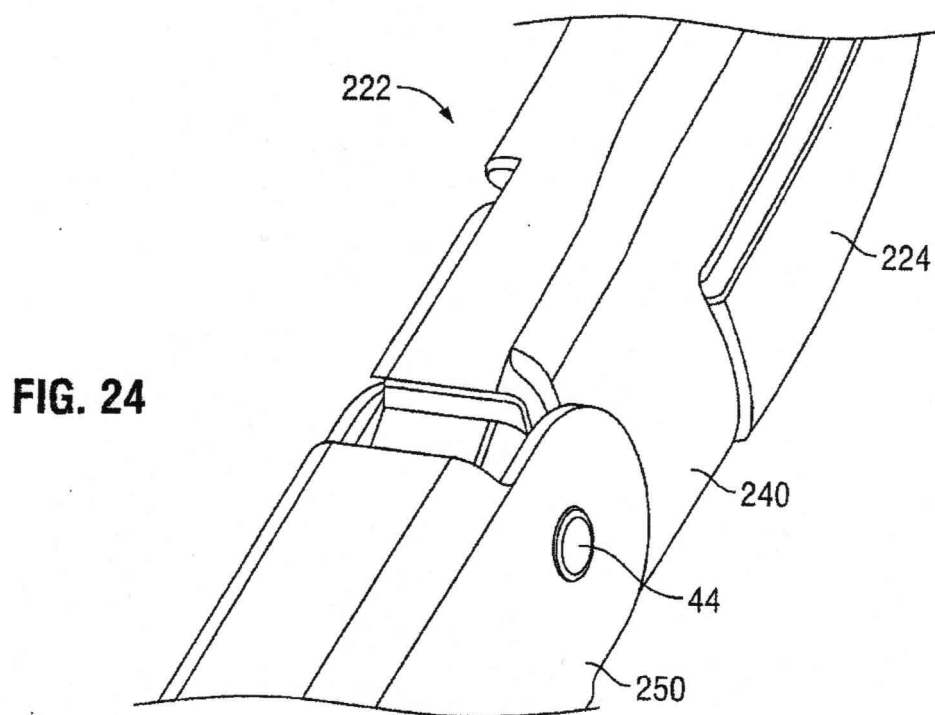


FIG. 24

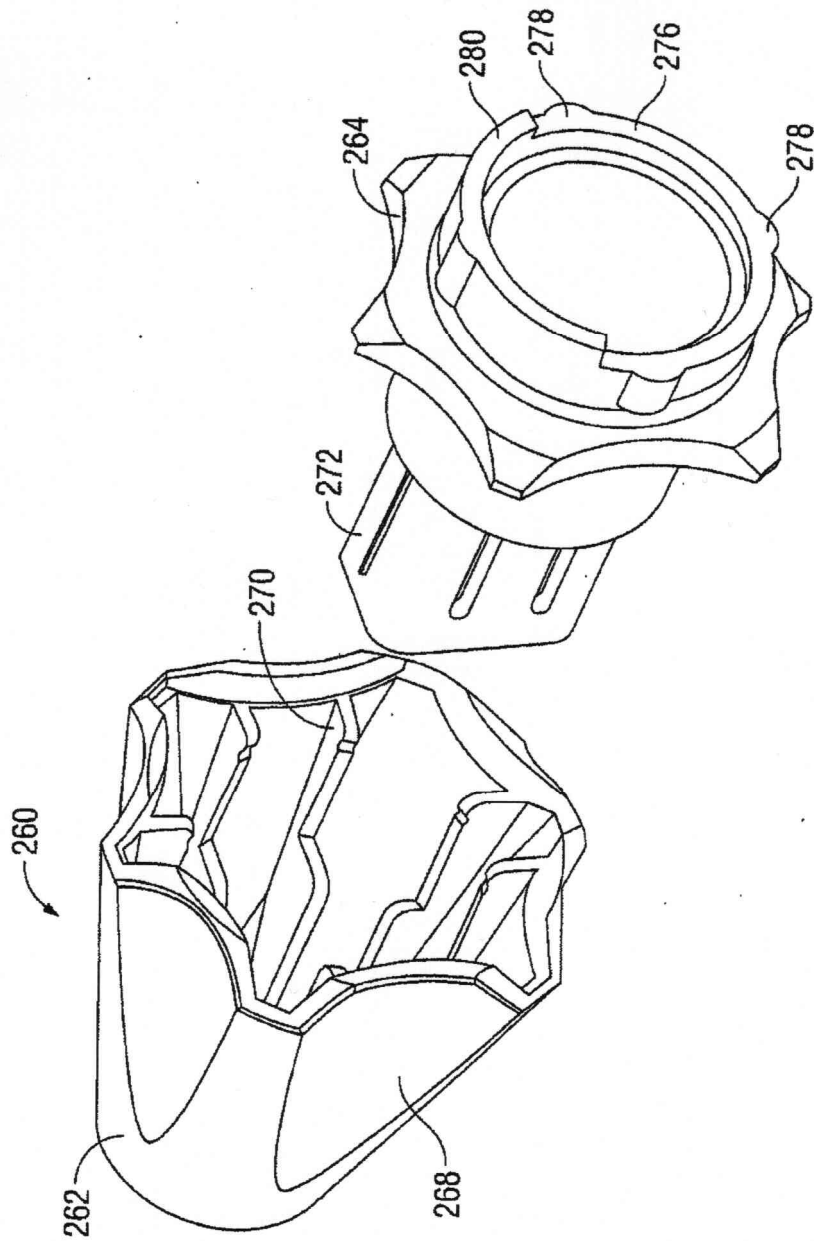


FIG. 25

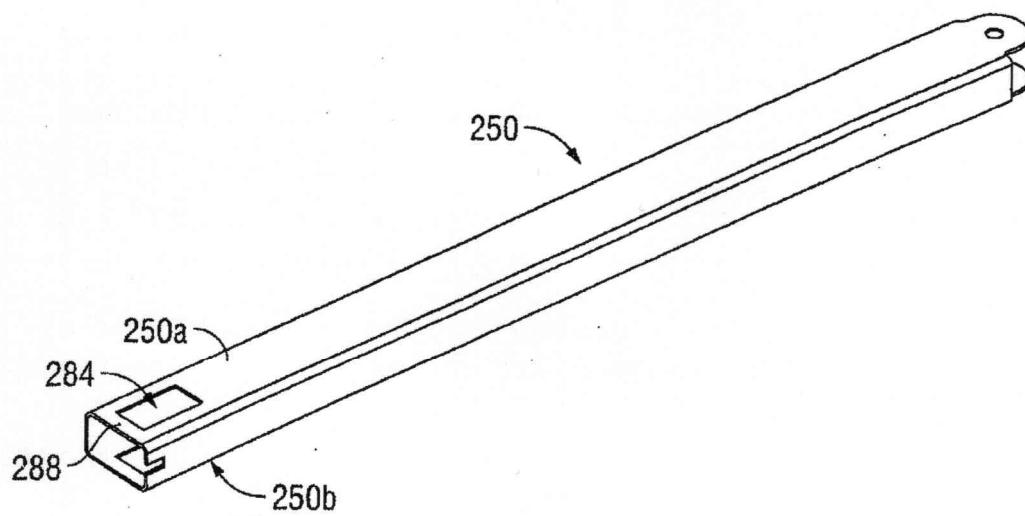


FIG. 26

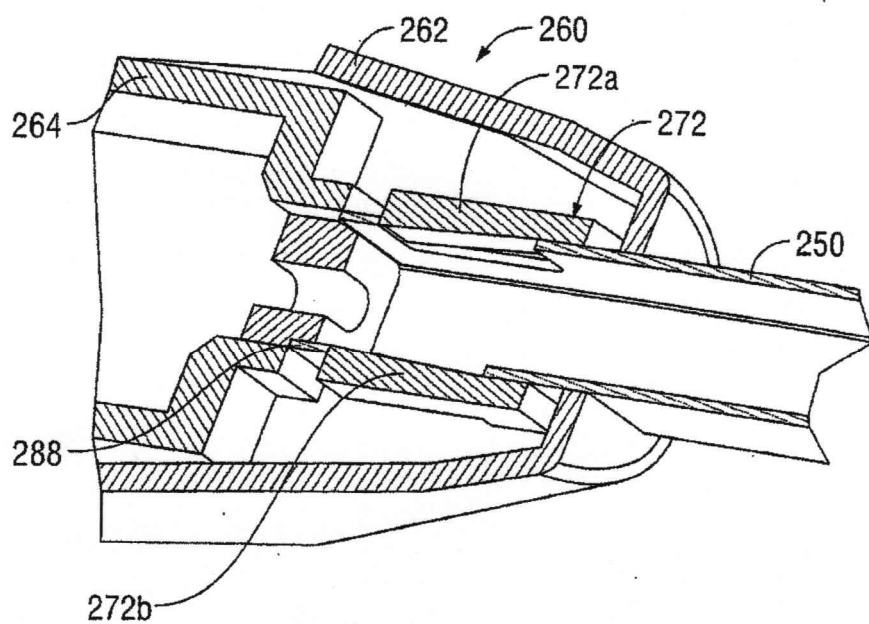


FIG. 27

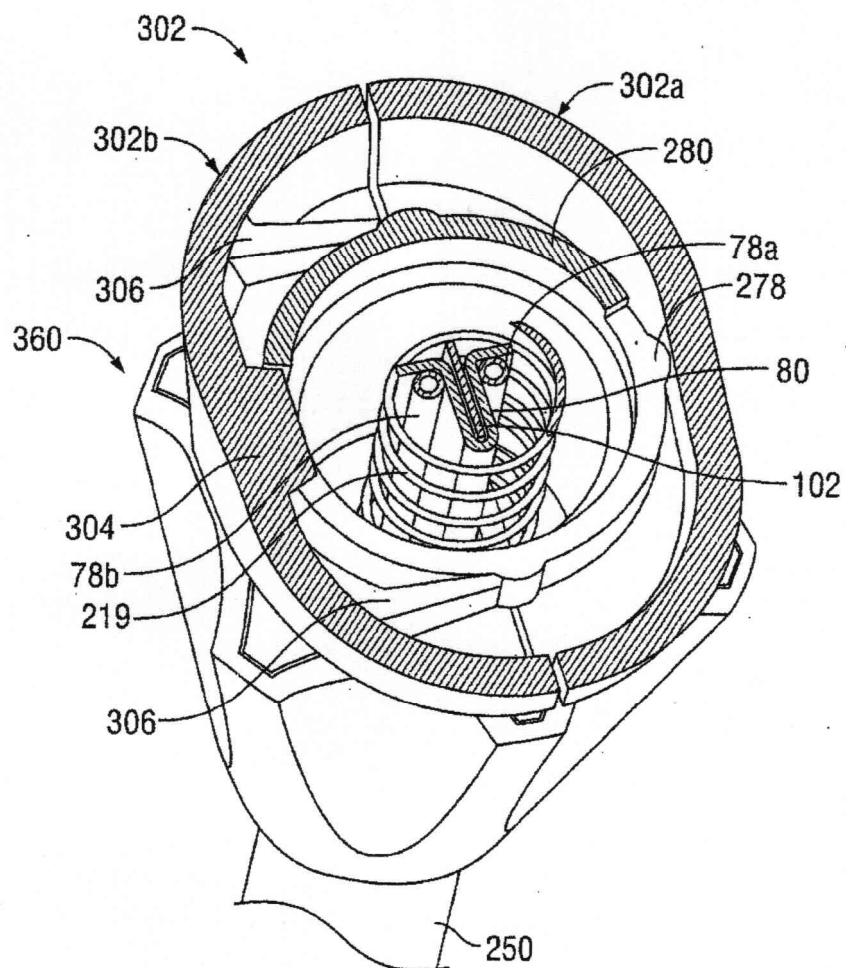


FIG. 28

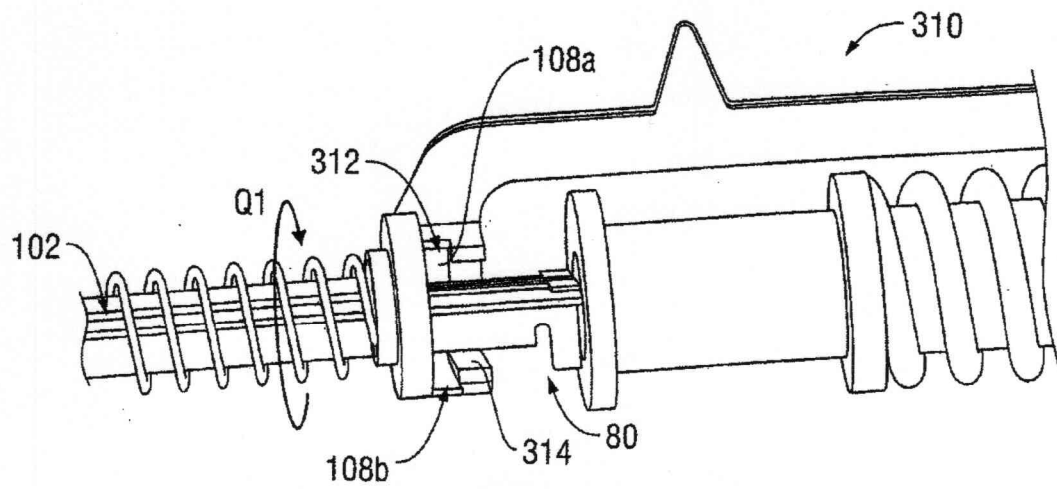


FIG. 29