

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 976**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2013** E 13178240 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** EP 2689731

54 Título: **Aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos que incluye un mecanismo de disparo activado por fluidos**

30 Prioridad:

27.07.2012 US 201261676408 P

12.06.2013 US 201313915891

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

30.10.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

WILLIAMS, JUSTIN

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 790 976 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

Aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos que incluye un mecanismo de disparo activado por fluidos

5 Antecedentes

Campo técnico

10 La presente descripción se refiere a un aparato de aplicación de sujetador quirúrgico y, más particularmente, a un aparato de aplicación de sujetador quirúrgico accionado por fluido, por ejemplo, neumático o hidráulico, para sujetar, fijar y cortar tejido.

Antecedentes de la técnica relacionada

15 Son bien conocidos los aparatos de aplicación de sujetador quirúrgico, en donde el tejido primero se sujeta o fija entre las estructuras de mordaza opuestas y luego se une mediante sujetadores quirúrgicos. En algunos de estos aparatos, se proporciona una cuchilla para cortar el tejido que ha sido unido por los sujetadores. Los sujetadores están típicamente en forma de grapas quirúrgicas, aunque también se pueden utilizar otros sujetadores quirúrgicos, tales como, por ejemplo, clips o sujetadores quirúrgicos poliméricos de dos partes.

20 El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico, como se mencionó anteriormente, típicamente incluye dos estructuras de mordaza opuestas que se usan para capturar o sujetar tejido entre ellas. Típicamente, una de las estructuras de mordaza lleva un conjunto de cartucho que alberga una pluralidad de sujetadores dispuestos en al menos dos filas laterales, mientras que la otra estructura de mordaza incluye un yunque que define una superficie para formar las patas de los sujetadores a medida que los sujetadores se expulsan del conjunto de cartucho. Generalmente, el proceso de formación de sujetadores se ve afectado por la interacción entre uno o más miembros de levas que se mueven longitudinalmente y una serie de elementos de empuje individuales. A medida que los miembros de levas viajan longitudinalmente a través del conjunto de cartucho, los elementos de empuje individuales se empujan hacia arriba en un tramo posterior de los sujetadores soportados dentro del conjunto de cartucho para expulsar secuencialmente los sujetadores del cartucho. Cuando se proporciona una cuchilla, la cuchilla sigue a los miembros de levas y viaja entre las filas de sujetadores para cortar el tejido entre las filas de sujetadores formados.

25 El documento US2012181322 A1 describe un dispositivo de grapado quirúrgico con transferencia hidráulica de fuerza desde un módulo de control a un efector final, la transferencia hidráulica de fuerza es proporcionada por un fluido hidráulico dispuesto en un eje flexible.

30 El documento EP1785098 A2 describe un instrumento de grapado quirúrgico que usa una bomba alimentada por una batería soportada dentro del mango del instrumento.

35 El documento WO9518572 A1 se refiere a dispositivos de grapado y describe el uso de bombas internas o fuentes externas alimentadas por un tubo desde el exterior del dispositivo como alternativas.

Resumen

40 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

45 De acuerdo con la presente descripción, se proporciona un aparato de aplicación de sujetador quirúrgico. El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico incluye un conjunto de efector final, un conjunto de accionamiento accionado por fluido, una barra de accionamiento y un conjunto de trinquete. El conjunto de efector final incluye un conjunto de yunque y un conjunto de cartucho. Uno o ambos conjuntos de yunque y conjunto de cartucho son móviles entre sí entre una posición abierta y una posición cerrada para agarrar el tejido entre ellos. El conjunto de cartucho está configurado para retener una pluralidad de sujetadores quirúrgicos en el mismo. El conjunto de accionamiento accionado por fluido incluye un miembro de pistón distal configurado para oscilar entre una posición proximal y una posición distal. El miembro de pistón distal incluye una base y una cremallera que se extiende proximalmente desde la base. La cremallera está dispuesta de manera deslizable dentro del conjunto de cartucho. La barra de accionamiento está configurada para la traslación a través del conjunto de cartucho para expulsar la pluralidad de sujetadores quirúrgicos del conjunto de cartucho. El conjunto de trinquete acopla la barra de accionamiento a la cremallera de manera que la barra de accionamiento avanza gradualmente a lo largo de la parrilla y a través del conjunto de cartucho a medida que el miembro de pistón distal oscila entre la posición proximal y la posición distal.

50 En realizaciones, el conjunto de accionamiento accionado por fluido incluye un conjunto de pistón distal que incluye una carcasa de pistón. El miembro de pistón distal está dispuesto dentro de la carcasa de pistón y está configurado de tal manera que la presión del fluido dentro de la carcasa de pistón empuja al miembro de pistón distal para moverse desde la posición proximal a la posición distal.

65

ES 2 790 976 T3

En las realizaciones, el miembro de pistón distal está presionado hacia la posición proximal de tal manera que, en ausencia de presión de fluido dentro de la carcasa de pistón, el miembro de pistón distal regresa desde la posición distal a la posición proximal.

5 En realizaciones, el conjunto de accionamiento incluye además un conjunto de pistón proximal y un tubo alargado que acopla el conjunto de pistón proximal y el miembro de pistón distal. El tubo alargado se llena sustancialmente con un fluido de manera que la oscilación del conjunto de pistón proximal entre las primera y segunda posiciones efectúa la oscilación del miembro de pistón distal entre las posiciones proximal y distal.

10 En realizaciones, el aparato de aplicación de sujetador quirúrgico incluye además un conjunto de motor acoplado al conjunto de pistón proximal y configurado para accionar el conjunto de pistón proximal para oscilar entre las primera y segunda posiciones.

15 En realizaciones, el conjunto de motor incluye un eje y un miembro de accionamiento montado excéntricamente alrededor del eje. El motor está configurado para hacer girar el eje de manera que el miembro de accionamiento sea girado por el eje para accionar el conjunto de pistón proximal para oscilar entre las primera y segunda posiciones.

20 En realizaciones, la barra de accionamiento está configurada además para acoplar el conjunto de yunque y el conjunto de cartucho tras la traslación distal de la barra de accionamiento para mover el conjunto de efector final desde la posición abierta a la posición cerrada.

25 En realizaciones, el conjunto de trinquete está configurado para acoplar la barra de accionamiento a la cremallera tras el movimiento del miembro de pistón distal desde la posición proximal a la posición distal. El conjunto de trinquete está configurado además para desacoplar la barra de accionamiento de la cremallera tras el movimiento del miembro de pistón distal desde la posición distal de regreso a la posición proximal.

30 En realizaciones, el conjunto de trinquete incluye un trinquete acoplado de manera giratoria a la barra de accionamiento. El trinquete incluye un extremo libre configurado para acoplar un diente de la cremallera tras el movimiento del miembro de pistón distal desde la posición proximal a la posición distal y configurado para deslizarse sobre los dientes de la cremallera tras el movimiento del miembro de pistón distal desde la posición distal hacia atrás a la posición proximal.

35 En realizaciones, el aparato de aplicación de sujetador quirúrgico incluye además un conjunto de retracción acoplado a la barra de accionamiento y al conjunto de trinquete. El conjunto de retracción es accionable selectivamente para trasladar la barra de accionamiento proximalmente a través del conjunto de cartucho.

40 En realizaciones, el conjunto de retracción incluye un cable de retracción acoplado a la barra de accionamiento y al conjunto de trinquete en un primer extremo del mismo. El cable de retracción tiene una perilla de retracción dispuesta en un segundo extremo del mismo.

40 Breve descripción de los dibujos

Los aspectos, características y ventajas anteriores y otros de la presente descripción se harán más evidentes a la luz de la siguiente descripción detallada cuando se toma junto con los dibujos adjuntos, en donde:

45 La Figura 1 es una vista frontal en perspectiva de un aparato endoscópico manual de aplicación de sujetador quirúrgico proporcionado de acuerdo con la presente descripción;

50 La Figura 2 es una vista lateral del aparato de aplicación de sujetador quirúrgico de la Figura 1, mostrado con el conjunto de efector final dispuesto en una posición articulada;

La Figura 3 es una ilustración esquemática ampliada del área de detalle indicada como "3" en la Figura 2, en donde el conjunto de motor está dispuesto en una primera posición;

55 La Figura 4 es una ilustración esquemática ampliada del área de detalle indicada como "3" en la Figura 2, en donde el conjunto de motor está dispuesto en una segunda posición;

60 La Figura 5 es una vista en sección transversal longitudinal del conjunto de efector final del aparato de aplicación de sujetador quirúrgico de la Figura 1, en donde el conjunto de efector final está dispuesto en una condición inicial, sin sujetar y no disparado;

La Figura 6 es una vista lateral ampliada de la barra de accionamiento y el sistema de cremallera y trinquete del conjunto de efector final de la Figura 5;

65 La Figura 7 es una vista ampliada del área de detalle indicada como "7" en la Figura 6;

La Figura 8 es una vista lateral ampliada de la barra de accionamiento y el sistema de cremallera y trinquete de la Figura 6 durante el avance de la barra de accionamiento a lo largo de la cremallera;

5 La Figura 9 es una vista lateral muy ampliada de la barra de accionamiento y del sistema de cremallera y trinquete de la Figura 6 durante el avance adicional de la barra de accionamiento a lo largo de la cremallera;

La Figura 10 es una vista en sección transversal longitudinal del conjunto de efector final de la Figura 5, en donde el conjunto de efector final está dispuesto en una condición sujeta y completamente disparada; y

10 La Figura 11 es una vista en sección transversal longitudinal muy ampliada de la barra de accionamiento y el sistema de cremallera y trinquete de la Figura 5 durante la retracción de la barra de accionamiento.

Descripción detallada

15 Las realizaciones del aparato de aplicación de sujetador quirúrgico accionado por fluido, por ejemplo, neumático o hidráulico, descrito actualmente, para sujetar, fijar y cortar el tejido se describen en detalle con referencia a los dibujos en los que números de referencia similares identifican elementos estructurales similares o idénticos en cada una de las varias vistas. Como se usa en el presente documento, como es tradicional, el término "proximal" se refiere al extremo del aparato o componente del mismo que está más cerca del usuario, mientras que el término distal se refiere al extremo del aparato o componente del mismo que está más alejado del usuario.

20 Con referencia a las Figuras 1-11, se muestra un aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10 ejemplar proporcionado de acuerdo con la presente descripción. El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10 está configurado como un aparato de aplicación de sujetador quirúrgico endoscópico manual 10 y generalmente incluye un conjunto de mango motorizado 100 que tiene un miembro alargado 200 que se extiende distalmente desde el mismo y un conjunto de efector final 300 dispuesto operativamente en un extremo distal del miembro alargado 200. Sin embargo, también se contemplan otros aparatos de aplicación de sujetador quirúrgico adecuados, por ejemplo, aparatos de aplicación de sujetador quirúrgico abiertos, aparatos de aplicación de sujetador quirúrgico accionados manualmente, etc., de acuerdo con la presente descripción.

25 Con referencia a las Figuras 1-4, el conjunto de mango motorizado 100 del aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10 incluye una carcasa 102, uno o más botones de accionamiento 104a para activar el conjunto de efector final 300, por ejemplo, para iniciar una operación de sujeción, fijación y/o corte, uno o más botones de accionamiento 104b para articular el conjunto de efector final 300 en relación con el miembro alargado 200 (véase la Figura 2), y una perilla de retracción 196 para restablecer el conjunto de efector final 300 después de una operación de sujeción, sujeción y/o corte. La carcasa 102 aloja los componentes de trabajo internos del conjunto de mango motorizado 100 e incluye una porción de mango ergonómico 108, un compartimento de batería 110, una porción de cuerpo cilíndrico 112 y una porción de nariz distal 114 que se extiende distalmente desde la porción de cuerpo cilíndrico 112. La porción de mango 108 está configurada para facilitar el agarre operativo de la carcasa 102 por el usuario. Un conjunto de motor 120 y la porción proximal 142 de un conjunto de accionamiento 140, como se describirá con mayor detalle a continuación, están dispuestos dentro de la porción de nariz distal 114 de la carcasa 102. El compartimento de batería 110 está configurado para recibir de forma liberable un paquete de batería 116 para proporcionar energía al conjunto de motor 120 y/o al conjunto de unión articulada 310 del conjunto de efector final 300. El botón de actuador 104a está acoplado eléctricamente entre la batería 116 y el conjunto de motor 110 para activar selectivamente el conjunto de motor 110 para iniciar una operación de sujeción, fijación y corte. El conjunto de motor 120, el conjunto de accionamiento 140, el miembro alargado 200 y el conjunto de efector final 300 se describirán con mayor detalle a continuación. Se puede encontrar más información sobre la construcción, las características y el funcionamiento de un conjunto de mango motorizado adecuado configurado para su uso con el aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10 en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 12/622,827, presentada el 20 de noviembre de 2009 y titulada " Surgical Console and Handheld Surgical Device".

30 Continuando con referencia a las Figuras 1-4, y a las Figuras 3 y 4 en particular, el conjunto de motor 120 incluye un motor 122 configurado para accionar la rotación de un eje 124. El motor 122 está acoplado al paquete de batería 116 y al botón de accionamiento 104a de modo que, al accionar el botón de accionamiento 104a, se suministra energía desde el paquete de batería 116 al motor 122 al eje de accionamiento 124. Un miembro de accionamiento 126 generalmente de forma ovalada está montado excéntricamente alrededor del eje de accionamiento 124. Es decir, el miembro de accionamiento 126 está montado alrededor del eje de accionamiento 124 de tal manera que un primer extremo 128 del mismo se extiende radialmente hacia afuera desde el eje 124 una distancia mayor que el segundo extremo 130 del mismo. Como se describirá a continuación, el pistón 148 del conjunto de accionamiento 140 se empuja proximalmente al tope con el miembro de accionamiento 126 del conjunto de motor 120 de tal manera que la rotación del miembro de accionamiento montado excéntricamente 126 por el eje 124 empuja el pistón 148 distalmente contra su presión y permite que el pistón 148 regrese proximalmente bajo sesgo en cada revolución del miembro de accionamiento 126.

35 El conjunto de accionamiento 140 incluye una porción proximal 142 dispuesta dentro de la porción de nariz distal 114 de la carcasa 102 distalmente adyacente al conjunto de motor 120, una porción distal 144 dispuesta dentro de la carcasa proximal 340 del conjunto de herramienta distal 330 del conjunto de efector final 300 (ver Figura 5), y un tubo de fluido alargado 146 que se extiende entre la porción proximal y distal 142, 144 (Figura 5), respectivamente, del conjunto de

accionamiento 140. La porción proximal 142 del conjunto de accionamiento 140 incluye un pistón 148, un miembro receptor de pistón 150, por ejemplo, un cilindro y un miembro de empuje 152 interdispuesto entre el pistón 148 y el miembro receptor de pistón 150. El pistón 148 incluye un cabezal 154 y una porción de cuerpo 156 que está dispuesta de manera deslizante dentro del miembro receptor de pistón 150 en relación de sellado con la misma. El miembro de presión 5 152 desvía el cabezal 154 del pistón 148 de manera proximal de tal manera que la porción de cuerpo 156 del pistón 148 está presionada hacia afuera desde el miembro receptor de pistón 150, aunque se impide que la porción de cuerpo 156 del pistón 148 retroceda completamente fuera del miembro receptor de pistón 150. El miembro receptor de pistón 150 define una cavidad interna 158 que se comunica en su extremo distal con el tubo de fluido alargado 146. El miembro receptor de pistón 150 incluye además una abertura proximal 160 configurada, como se mencionó anteriormente, para recibir de manera deslizante la porción de cuerpo 156 del pistón 148 en relación de sellado con la misma. Cavidad interna 10 158 del miembro receptor de pistón 150, pasaje interno 147 del tubo de fluido alargado 146 y la cavidad interna 342 (Figura 5) de la carcasa proximal 340 (Figura 5) de la porción distal 144 (Figura 5) del conjunto de accionamiento 140 cooperar para definir una cavidad que se llena sustancialmente con un volumen predeterminado de fluido "F", por ejemplo, gas o líquido, para, como se describirá en detalle a continuación, el conjunto de efector final de accionamiento neumático o hidráulico 300 (Figura 5) para sujetar, fijar y/o cortar tejido.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, el miembro alargado 200 se extiende distalmente desde la porción de nariz distal 114 del conjunto de mango motorizado 100 e interconecta el conjunto de mango motorizado 100 y el conjunto de efector final 300. Más específicamente, el miembro alargado 200 puede configurarse para acoplarse de manera liberable al conjunto de efector final 300 en el extremo distal del mismo (como se muestra), por ejemplo, mediante acoplamiento de bayoneta, ajuste a presión u otro mecanismo de acople adecuado, o puede tener el conjunto de efector final 300 permanentemente fijado al extremo distal del mismo. El miembro alargado 200 define una configuración generalmente tubular para alojar el tubo de fluido alargado 146 del conjunto de accionamiento 140, el cable de retracción 192 (Figuras 6 y 7) del conjunto de retracción 190, y/o cualquiera de los otros componentes interconectados entre el conjunto de mango motorizado 100 y el conjunto de efector final 300, por ejemplo, cables (no mostrados) para acoplar eléctricamente el botón de accionamiento 104b para articular el conjunto de unión 320.

Continuando con referencia a las Figuras 1-2, y con referencia adicional a la Figura 5, como se mencionó anteriormente, el conjunto de efector final 300 está dispuesto en el extremo distal del miembro alargado 200 y puede ser liberablemente acoplable con el extremo distal del miembro alargado 200. El conjunto de efector final 300 incluye una porción de eje proximal 310, un conjunto de unión 320 y un conjunto de herramienta distal 330. La porción de eje proximal 310 está configurada para acoplarse de manera liberable al extremo distal del miembro alargado 200. Alternativamente, en realizaciones en las que el conjunto de efector final 300 está fijado permanentemente al extremo distal del miembro alargado 200, la porción de eje proximal 310 puede ser integral con el miembro alargado 200 o acoplarse de otro modo. También se contempla que, en cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, el cartucho de grapas puede ser un conjunto extraíble y reemplazable.

El conjunto de unión 320 del conjunto de efector final 300 está dispuesto entre la porción de eje proximal 310 y el conjunto de herramienta distal 330. La unión articulable 320 está operativamente acoplada al botón de accionamiento 104b del conjunto de mango motorizado 100 de manera que, tras la manipulación del botón de accionamiento 104b, el conjunto de efector final 300 puede articularse con respecto al miembro alargado 200 en una dirección deseada. Alternativa o adicionalmente, el conjunto de unión articulable 320 puede articularse manualmente, o mediante cualquier otro mecanismo mecánico, eléctrico o electromecánico adecuado que se extienda entre el conjunto de mango motorizado 100 y el conjunto de unión articulable 320. Además, el conjunto de unión articulable 320 puede incluir cualquier mecanismo de articulación adecuado configurado para permitir la articulación del conjunto de efector final 300 con respecto al miembro alargado 200, tal como, por ejemplo, engranajes, alambres, cables, enlaces y combinaciones de los mismos.

Con referencia a la Figura 5 en particular, el conjunto de herramienta distal 330 del conjunto de efector final 300 incluye una carcasa proximal 340, un conjunto de yunque 350 y un conjunto de cartucho 360. La carcasa proximal 340 aloja la porción distal 144 del conjunto de accionamiento 140. El conjunto de yunque 350 está acoplado de manera giratoria al carcasa proximal 340 y al conjunto de cartucho 360 de modo que el conjunto de yunque 350 puede girar con respecto al conjunto de cartucho 360 entre una posición abierta, en donde el conjunto de yunque 350 y el conjunto de cartucho 360 están separados entre sí (Figura 5), y una posición cerrada, en donde el conjunto de yunque 350 está dispuesto en estrecha aproximación con el conjunto de cartucho 360 para sujetar el tejido entre ellos (Figura 10). El conjunto de cartucho 360 está montado, formado integralmente o acoplado de manera fija a la carcasa proximal 340 y se extiende distalmente desde el mismo. Sin embargo, también se prevé que esta configuración se invierta, por ejemplo, en donde el conjunto de yunque 350 esté montado en la carcasa proximal 340 y el conjunto de cartucho 360 sea giratorio con respecto al conjunto de yunque 350 y la carcasa proximal 340. Alternativamente, el conjunto de herramienta distal 330 puede definir una configuración bilateral, por ejemplo, en donde tanto el conjunto de cartucho 360 como el conjunto de yunque 350 pueden girar uno entre sí y la carcasa proximal 340.

Con referencia continua a la Figura 5, y con referencia adicional a las Figuras 6-9, la carcasa proximal 340 del conjunto de herramienta distal 330, como se mencionó anteriormente, aloja la porción distal 144 del conjunto de accionamiento 140. Más específicamente, la carcasa proximal 340 define una cavidad interna 342 que se comunica en su extremo proximal con el tubo de fluido alargado 146 y define un extremo distal abierto. Una base de pistón 344 está dispuesta de forma deslizante y se acopla de manera sellada dentro del extremo distal abierto de la carcasa proximal 340 de manera

que, como se mencionó anteriormente, la cavidad interna 158 del miembro receptor de pistón 150 (véanse las Figuras 3-4), el conducto interno 147 del tubo de fluido alargado 146 (véase la Figura 3-4), y la cavidad interna 342 de la carcasa proximal 340 coopera para definir la cavidad que se llena sustancialmente con el volumen predeterminado de fluido de accionamiento "F", por ejemplo, gas o líquido. La base del pistón 344 se puede acoplar herméticamente dentro del extremo distal abierto de la carcasa proximal 340 a través de una junta tórica 345 o mediante cualquier otro acoplamiento de sellado adecuado. La base de pistón 344 incluye una cremallera de pistón que se extiende distalmente 346 que está configurada para trasladar a través de la cavidad alargada 368 del conjunto de cartucho 360. La cremallera de pistón 346 incluye una pluralidad de dientes de cremallera 347 dispuestos a lo largo de su longitud. Los dientes 347 se extienden hacia abajo desde la cremallera de pistón 346 y cada uno define una superficie vertical, orientada distalmente 348, y una superficie angular, orientada proximalmente 349. La porción distal 144 del conjunto de accionamiento 140 incluye además un miembro de presión 362, por ejemplo, un resorte, interdispuesto entre la base del pistón 344 y el conjunto de cartucho 360 y configurado para presionar la base del pistón 344 proximalmente en la cavidad interna 342 de la carcasa proximal 340.

Con referencia todavía a la Figura 5, el conjunto de yunque 350 está acoplado de manera giratoria a la carcasa proximal 340 del conjunto de herramienta distal 330 en el extremo proximal del conjunto de yunque 350 a través de un pasador de giro 351. El pasador de giro 351 puede incluir un resorte de torsión (no mostrado) dispuesto alrededor del mismo. Alternativamente, cualquier otro miembro de presión adecuado puede estar dispuesto o acoplado al conjunto de yunque 350 para presionar el conjunto de yunque 350 hacia la posición abierta con respecto al conjunto de cartucho 360. El conjunto de yunque 350 generalmente incluye un miembro de yunque 352 y una cubierta de yunque 354. El miembro de yunque 352 define una superficie de formación de sujetador que generalmente se opone a la superficie de contacto con el tejido del conjunto de cartucho 360 cuando el conjunto de yunque 350 está dispuesto en la posición cerrada. La superficie de formación de sujetadores del miembro de yunque 352 puede incluir una pluralidad de bolsillos de sujetador 356 configurados para recibir sujetadores 400 y formar sujetadores 400 alrededor del tejido cuando los sujetadores 400 son conducidos desde el conjunto de cartucho 360 a los bolsillos de sujetador 356 del miembro de yunque 352. El miembro de yunque 352 incluye además una ranura alargada orientada verticalmente (no mostrada) que está configurada para recibir el puntal de soporte vertical 372 de la barra de accionamiento 370 y una ranura alargada orientada horizontalmente 359 que está configurada para recibir la barra transversal superior 374 de la barra de accionamiento 370, como se describirá con mayor detalle a continuación.

El conjunto de cartucho 360 del conjunto de herramienta distal 330 incluye un miembro de base 362 que define una superficie de contacto con el tejido y una pluralidad de ranuras verticales (no mostradas) dispuestas en filas a lo largo de su superficie de contacto con el tejido. Cada ranura vertical (no mostrada) está configurada para alojar un sujetador 400, como una grapa o clip, en su interior. Un elemento de empuje 364 está dispuesto dentro de cada una de las ranuras verticales (no mostradas) y está configurado para apoyarse en la parte posterior del sujetador 400 respectivo. Cada elemento de empuje 364 define una superficie de leva orientada proximalmente 365 que está configurada para facilitar el empuje hacia arriba de los elementos de empuje 364 en respuesta a la traslación longitudinal del deslizador de accionamiento 366 para expulsar los sujetadores 400 del conjunto de cartucho 360. El conjunto de cartucho 360 incluye además una ranura central alargada, orientada verticalmente (no mostrada) que está configurada para recibir el puntal de soporte vertical 372 de la barra de accionamiento 370, y una cavidad alargada 368 configurada para recibir de forma deslizable la cremallera de pistón que se extiende distalmente 346 del conjunto de accionamiento 140 y retienen de manera deslizable la plataforma de accionamiento 366, como se describirá con mayor detalle a continuación. El deslizador de accionamiento 366 define una superficie distal inclinada 367 que está configurada para contactar las superficies de levas 365 que se orientan proximalmente de los elementos de empuje 364 tras la traslación a través de la cavidad alargada 368 del miembro de base 362 del conjunto de cartucho 360 para facilitar el empuje hacia arriba de los elementos de empuje 364 para expulsar los sujetadores 400 del conjunto de cartucho 360.

Con referencia a las Figuras 5-7, el conjunto de herramienta distal 330 incluye además una barra de accionamiento 370 que se puede trasladar selectivamente a través de y en relación con el conjunto de cartucho 360 y el conjunto de yunque 350 para girar el conjunto de yunque 350 a la posición cerrada para sujetar tejido entre el conjunto de cartucho 360 y el conjunto de yunque 350; expulsar la pluralidad de sujetadores 400 del conjunto de cartucho 360, a través del tejido sujeto, y dentro de los bolsillos de sujetador 356 para formar sujetadores 400 alrededor del tejido; y cortar el tejido sujeto entre el conjunto de cartucho 360 y el conjunto de yunque 350 entre las filas de sujetadores formados 400. La barra de accionamiento 370 incluye un puntal de soporte vertical 372, una barra transversal superior 374 dispuesta en un extremo del puntal de soporte vertical 372 y una barra transversal inferior 376 dispuesta en el extremo opuesto del puntal de soporte vertical 372. El puntal de soporte vertical 372 está configurado para trasladarse a través de las ranuras alargadas orientadas verticalmente (no mostradas) del conjunto de yunque 350 y el conjunto de cartucho 360 y define un filo o cuchilla 378 colocado para cortar el tejido sujeto entre el conjunto de yunque 350 y el conjunto de cartucho 360 tras la traslación a su través. La barra transversal superior 374 está configurada para trasladarse a través de la ranura orientada horizontalmente 359 del conjunto de yunque 350. La barra transversal inferior 376 está configurada para trasladarse sobre la superficie exterior inferior del conjunto de cartucho 360.

Continuando con referencia a las Figuras 5-7, y con referencia adicional a las Figuras 8-9, la barra de accionamiento 370 incluye además un conjunto de trinquete 380 y un conjunto de retracción 190 acoplado hacia el extremo inferior del mismo, por ejemplo, acoplado a la barra transversal inferior 376. El conjunto de trinquete 380 incluye un trinquete 382 que está acoplado de manera giratoria a la barra de accionamiento 370 en un primer extremo del mismo a través de un pasador

de giro 384. El segundo extremo libre del trinquete 382 define una superficie de acoplamiento vertical 385 y una superficie de acoplamiento inclinada 386 que, como se describirá a continuación, facilita el avance unidireccional de la barra de accionamiento 370 a través del conjunto de cartucho 360 para sujetar, fijar y/o cortar el tejido. El conjunto de trinquete 380 incluye además un miembro de presión 388, por ejemplo, un resorte, que se proporciona para presionar el segundo extremo libre del trinquete 382 en una dirección generalmente hacia arriba para acoplarse con los dientes 347 de la cremallera de pistón 346.

Con referencia adicional a la Figura 2, el conjunto de retracción 190 incluye un pasador 197 acoplado de manera deslizante dentro de una ranura longitudinal 198 definida dentro de la barra transversal inferior 376 de la barra de accionamiento 370 (u otra porción adecuada de la misma). El cable de retracción 192 está acoplado al pasador 197 y, como se mencionó anteriormente, se extiende proximalmente a través del conjunto de efector final 300, el miembro alargado 200 y la porción de cuerpo cilíndrico 112 de la carcasa 102 del conjunto de mango motorizado 100, acoplando finalmente la perilla de retracción 196, que se extiende proximalmente desde porción de cuerpo cilíndrico 112 de la carcasa 102. En realizaciones en las que el conjunto de efector final 300 se puede acoplar de manera liberable con el miembro alargado 200, el cordón de retracción 192 puede definir secciones proximales y distales que se pueden acoplar entre sí de manera liberable para permitir el acoplamiento liberable del conjunto de efector final 300 y el miembro alargado 200. El pasador 197 está dispuesto inicialmente en un extremo distal 199a de la ranura 198 de manera que el pasador 197 esté separado de la protuberancia distal 389, que se extiende distalmente desde el primer extremo del trinquete 382. Como se describirá a continuación, al retraer el cordón de retracción 192, por ejemplo, agarrando y tirando de la perilla de retracción 196 proximalmente con respecto a la carcasa 102, el pasador 197 se traslada proximalmente a través de la ranura 198 hacia el extremo proximal 199b del mismo para empujar el segundo extremo libre del trinquete 382 para girar hacia abajo para desacoplarse de la cremallera de pistón 346 que se extiende distalmente del conjunto de accionamiento 140 (Figuras 3-4) y permitir que la barra de accionamiento 370 regrese proximalmente a través del conjunto de cartucho 360 de vuelta a su posición inicial.

Pasando ahora a las Figuras 1-11, se describe el funcionamiento del aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10 para sujetar, fijar y cortar tejido. Inicialmente, como se muestra en la Figura 5, la barra de accionamiento 370 está dispuesta en el extremo proximal del conjunto de cartucho 360 y está posicionada proximalmente de la ranura orientada horizontalmente 359 definida dentro del conjunto de yunque 350 de modo que el conjunto de yunque 350 está dispuesto en la posición separada relativo al conjunto de cartucho 360. Esta posición corresponde a la condición inicial, no sujeta y no accionada del aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10. Además, en esta condición inicial, no sujeta y no accionada, como se muestra en las Figuras 3 y 5, el pistón 148 está presionado proximalmente desde el miembro receptor de pistón 150 bajo la presión del miembro de presión 152, la base del pistón 344 está presionada proximalmente en la carcasa proximal 340, la cremallera de pistón 346 está dispuesta en una posición más proximal dentro de la cavidad alargada 368 del conjunto de cartucho 360 y el deslizador de accionamiento 366 están dispuestos dentro de la cavidad alargada 368 en el extremo proximal del mismo. Con el aparato de grapado quirúrgico 10 en esta condición inicial, no sujeta y no accionada, el aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10 se puede maniobrar y/o manipular en su posición, por ejemplo, a través del botón de accionamiento 104b (Figura 1) para articular el conjunto de efector final 300 (ver Figura 2), de modo que el tejido a sujetar, fijar y/o cortar esté dispuesto entre el conjunto de yunque 350 y el conjunto de cartucho 360.

Con referencia a las Figuras 3-4, junto con las Figuras 1 y 5, una vez que el tejido a sujetar, fijar y/o cortar está dispuesto entre el conjunto de yunque 350 y el conjunto de cartucho 360, el conjunto de efector final 300 puede ser accionado. Para accionar el conjunto de efector final 300, uno o más de los botones de accionamiento 104a son accionados, por ejemplo, presionados, para activar el motor 122 que, a su vez, acciona el eje de accionamiento 124 para girar el miembro de accionamiento 126. A medida que el miembro de accionamiento 126 gira por el eje de accionamiento 124, el primer extremo 128 del miembro de accionamiento 126 contacta el cabezal 154 del pistón 148 e empuja el cuerpo 156 del pistón 148 distalmente hacia la cavidad interna 158 del miembro receptor de pistón 150, contra la inclinación del miembro de empuje 152. Tras una rotación adicional del miembro de accionamiento 126 por el eje de accionamiento 124, el segundo extremo 130 del miembro de accionamiento 126 se coloca adyacente al pistón 148, permitiendo que el pistón 148 regrese proximalmente bajo la presión del miembro de empuje 152 de tal manera que el cuerpo 156 se retraiga proximalmente con respecto a la cavidad interna 158 del miembro receptor de pistón 150. Como puede apreciarse, mientras el motor 122 permanece en un estado activado, el miembro de accionamiento 126 es girado repetidamente por el eje 124 de manera que el pistón 148 es empujado repetidamente de manera distal hacia el miembro receptor de pistón 150 y regresa de manera proximal, estableciendo así una configuración de accionamiento por impulsos del conjunto de accionamiento 140.

El avance distal del pistón 148 a través del miembro receptor de pistón 150 sobre cada empuje de accionamiento del conjunto de accionamiento 140 empuja al menos una porción del volumen predeterminado de fluido "F" que llena sustancialmente la cavidad formada a través de la cavidad interna 158 del miembro receptor de pistón 150, pasaje interno 147 del tubo de fluido alargado 146, y cavidad interna 342 de la carcasa proximal 340, distalmente. Como el fluido "F" llena sustancialmente la cavidad, el empuje distal del fluido "F" a través de la inserción del cuerpo del pistón 156 más adentro del miembro receptor de pistón 150, crea suficiente presión o fuerza que actúa sobre la base del pistón 344 para presionar a la base del pistón 344 distalmente a través de la carcasa proximal 340 contra la presión del miembro de presión 162.

Con referencia ahora a las Figuras 5-8, ya que la base del pistón 344 es empujada distalmente a través de la carcasa proximal 340 por la presión o fuerza neumática o hidráulica (dependiendo de si el fluido "F" es un gas o líquido, respectivamente) o la fuerza del fluido "F" en cada impulso, la cremallera de pistón 346, que está acoplada y se extiende distalmente desde la base del pistón 344, se traslada distalmente a través de la cavidad alargada 368 del conjunto de cartucho 360. Como se muestra mejor en la Figura 8, a medida que la cremallera de pistón 346 se traslada distalmente, la barra de accionamiento 370 también se empuja de manera distal debido al acoplamiento contiguo entre la superficie vertical 348 de uno de los dientes 347 de la cremallera de pistón 346 con la superficie de acoplamiento vertical 385 del segundo extremo del trinquete 382. La traslación distal de la barra de accionamiento 370 a través del conjunto de cartucho 360, a su vez, empuja el deslizador 366 distalmente. Es decir, cada actuación impulsada del conjunto de accionamiento 140 empuja la barra de accionamiento 370 y el deslizador 366 distalmente a través del conjunto de cartucho 360 una distancia de paso incremental. El efecto acumulativo de los avances incrementales de la barra de accionamiento 370 y el deslizador 366 sobre el accionamiento pulsado repetido del conjunto de accionamiento 140 se describirá con mayor detalle a continuación.

Con referencia a las Figuras 3-5 y 9, como se mencionó anteriormente, mientras el motor 122 permanece en un estado activado, el miembro de accionamiento 126 gira repetidamente por el eje 124 de manera que el pistón 148 es empujado repetidamente de manera distal hacia el miembro receptor de pistón 150 por el primer extremo 128 del miembro de accionamiento 126 y regresó proximalmente bajo la presión del miembro de presión 152, estableciendo así la actuación pulsada del conjunto de accionamiento 140. La traslación distal de la base del pistón 344 y la cremallera del pistón 346 tras el empuje distal del pistón 148 al miembro receptor de pistón 150 para avanzar progresivamente la barra de accionamiento 370 y el deslizador 366 a través del conjunto de cartucho 360 se describe anteriormente. Como se mencionó anteriormente, a medida que el miembro de accionamiento 126 se gira aún más de tal manera que el segundo extremo 130 del miembro de accionamiento 126 se coloca adyacente al pistón 148, por ejemplo, después de un empuje de accionamiento del conjunto de accionamiento 140, se permite que el pistón 148 regrese proximalmente bajo la presión del miembro de presión 152. A medida que el pistón 148 regresa proximalmente, la presión o la fuerza del fluido "F" ya no empuja la base del pistón 344 distalmente, permitiendo así que la base del pistón 344 regrese proximalmente bajo la presión del miembro de presión 162. El retorno proximal de la base del pistón 344, a su vez, tira de la cremallera del pistón 346 proximalmente.

Con referencia a la Figura 9, cuando se tira proximalmente de la cremallera de pistón 346, los dientes 347 de la cremallera de pistón 346 se deslizan proximalmente más allá del trinquete 382. Es decir, aunque la cremallera de pistón 346 regresa proximalmente, los dientes 347 se deslizan proximalmente más allá del trinquete 382 de tal manera que la barra de accionamiento 370 se retiene en posición con respecto al conjunto de cartucho 360. Más específicamente, cuando la cremallera de pistón 346 regresa proximalmente, las superficies inclinada 349 de los dientes 347 se levantan a lo largo de la superficie de acoplamiento inclinada 386 del trinquete 382 e empuja al segundo extremo libre del trinquete 382 hacia abajo contra la inclinación del miembro de presión 388 para permitir que la cremallera de pistón 346 se deslice proximalmente con respecto al trinquete 382. El acoplamiento por fricción de la barra de accionamiento 370 dentro del conjunto de yunque 350 y el conjunto de cartucho 360 es suficiente para retener la barra de accionamiento 370 en una posición sustancialmente fija tras la retracción proximal de la cremallera de pistón 346. Dado que la barra de accionamiento 370 se mantiene en posición, el deslizador 366 (Figura 5), que se coloca distalmente adyacente a la barra de accionamiento 370, también se mantiene en posición durante la retracción proximal de la cremallera de pistón 346.

Refiriéndose nuevamente a las Figuras 5-10, como puede apreciarse, el sistema de trinquete y cremallera descrito anteriormente proporciona un avance incremental de la barra de accionamiento 370 y del deslizador 366 a través del conjunto de cartucho 360 sobre cada empuje de accionamiento del conjunto de accionamiento 140. Los impulsos repetidos de accionamiento del conjunto de accionamiento 140, como se describe a continuación, efectúan la sujeción secuencial del tejido entre el conjunto de yunque 350 y el conjunto de cartucho 360, la expulsión de los sujetadores 400 desde el conjunto de cartucho 360 a través del tejido y dentro del conjunto de yunque 350 para la formación alrededor del tejido, y el corte de tejido entre las filas de sujetadores formados 400. Inicialmente, la barra de accionamiento 370 está dispuesta en el extremo proximal del conjunto de cartucho 360 y está posicionada proximalmente de la ranura orientada horizontalmente 359 definida dentro del conjunto de yunque 350 de modo que el trinquete 382 se acopla con uno de los dientes 347 dispuestos proximalmente de la cremallera de pistón 346. El deslizador 366 está dispuesto inicialmente en el extremo proximal del conjunto de cartucho 360, distalmente adyacente a la barra de accionamiento 370. Sobre cada empuje de accionamiento del conjunto de accionamiento 140, la base del pistón 344 y la cremallera del pistón 346 se empujan distalmente de manera que la barra de accionamiento 370 y el deslizador 366 también se empujan distalmente. Tras la retracción de la cremallera de pistón 346, el conjunto de trinquete 380 se desliza a lo largo de la cremallera de pistón 346 hasta que el trinquete 382 se acopla con un diente 347 más distalmente dispuesto de la cremallera de pistón 346. Por lo tanto, con el trinquete 382 engranado con un diente 347 más distalmente dispuesto de la cremallera del pistón 346, el avance incremental descrito anteriormente de la barra de accionamiento 370 y el deslizador 366 puede repetirse para avanzar aún más la barra de accionamiento 370 y el deslizador 366, con el trinquete 382 acoplando un diente 347 más distalmente dispuesto de la cremallera de pistón 346 después de cada repetición. Como tal, la barra de accionamiento 370 y el deslizador 366 avanzan distalmente a través del conjunto de cartucho 360 y distalmente a lo largo de la cremallera de pistón 346 a medida que la cremallera de pistón 346 se hace oscilar repetidamente entre las posiciones proximal y distal mediante la activación pulsada del conjunto de unidad de accionamiento 140 (Figuras 3-5).

Con referencia a las Figuras 5 y 10, a medida que la barra de accionamiento 370 avanza inicialmente de manera distal, el puntal de soporte vertical 372 de la barra de accionamiento 370 avanza hacia las ranuras verticales (no mostradas) del conjunto de yunque 350 y el conjunto de cartucho 360. Simultáneamente o casi simultáneamente con la misma, la barra transversal superior 374 de la barra de accionamiento 372 entra en la ranura orientada horizontalmente 359 del conjunto de yunque 350 y la barra transversal inferior 376 de la barra de accionamiento 372 está dispuesta de forma deslizante alrededor de la superficie exterior inferior del conjunto de cartucho 360. Por lo tanto, a medida que la barra de accionamiento 370 avanza distalmente, el conjunto de yunque 350 se mueve desde la posición abierta hacia la posición cerrada, por ejemplo, el conjunto de yunque 350 se aproxima con respecto al conjunto de cartucho 360, para sujetar el tejido entre ellos. Tras un mayor avance distal de la barra de accionamiento 370, se empuja a la barra de accionamiento 370 en contacto con el deslizador 366 para empujar igualmente al deslizador 366 distalmente. Cuando se empuja el deslizador 366 distalmente, la superficie inclinada 367 del deslizador 366 se empuja secuencialmente en contacto con las superficies inclinada 365 de los elementos de empuje 364 para expulsar secuencialmente los sujetadores 400 del conjunto de cartucho 360, a través del tejido sujeto entre el conjunto de cartucho 360 y el conjunto de yunque 350, y en contacto con bolsillos de yunque 356 del conjunto de yunque 350 para formar sujetadores 400 alrededor del tejido sujeto. La cuchilla 378, que se define en el puntal de soporte vertical 372 de la barra de accionamiento 370, está posicionado para seguir ligeramente detrás del deslizador 366 para cortar el tejido entre las filas de sujetadores formados 400. Como se puede apreciar, el accionamiento del conjunto de accionamiento 140 (Figuras 3-5) puede controlarse para disparar sujetadores 400 mayores o menores desde el conjunto de cartucho 360, dependiendo de un propósito particular. Es decir, la barra de accionamiento 370 y el deslizador 366 pueden avanzar completamente a través del conjunto de cartucho 360, por ejemplo, presionando completamente el botón de accionamiento 104a (Figura 1) o presionando el botón de accionamiento 104a (Figura 1) durante un período de tiempo relativamente más largo, para disparar todos los sujetadores 400 desde el conjunto de cartucho 360, o solo puede accionarse parcialmente, por ejemplo, presionando solo parcialmente el botón de accionamiento 104a (Figura 1) o presionando el botón del accionador 104a (Figura 1) durante un período de tiempo relativamente más corto, para disparar solo una parte de la pluralidad de sujetadores 400 dispuestos dentro del conjunto de cartucho 360.

Con referencia a las Figuras 1, 2, 10 y 11, una vez que se completa la operación de disparo deseada, la barra de accionamiento 370 puede retraerse de nuevo a su posición inicial para permitir que el conjunto de yunque 350 regrese a la posición separada de modo que el aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10 pueda ser retirado del sitio quirúrgico. Para retraer la barra de accionamiento 370, la perilla de retracción 196 se tira proximalmente con respecto al conjunto de mango motorizado 100 de tal manera que el cordón de retracción 192 se traslade proximalmente a través del aparato de aplicación de sujetador quirúrgico 10. A medida que el cordón de retracción 192 se traslada proximalmente, el pasador 197 se traslada proximalmente a través de la ranura 198 desde el extremo distal 199a hacia el extremo proximal 199b del mismo. Tras la traslación proximal del pasador 197 a través de la ranura 198, el pasador 197 finalmente se pone en contacto con la protuberancia distal 389 del trinquete 382 e empuja la protrusión distal 389 proximalmente de modo que el segundo extremo libre del trinquete 382 gire hacia abajo contra la presión del miembro de presión 388 y se desacople de la cremallera 346. Con el trinquete 382 ya no acoplado con los dientes 347 de la cremallera del pistón 346, el cable de retracción 192 puede tirarse más proximalmente para trasladar la barra de accionamiento 370 proximalmente a través del conjunto de cartucho 360 a su posición inicial.

Se entenderá que se pueden realizar diversas modificaciones a las realizaciones del aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos descritos en este documento. Por lo tanto, la descripción anterior no debe ser interpretada como limitativa, sino meramente como ejemplos de realizaciones. Los expertos en la materia imaginarán otras modificaciones dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de aplicación de sujetador quirúrgico (10), que comprende:

- 5 un conjunto de mango motorizado (100) que tiene un miembro alargado (200) que se extiende desde el mismo; un conjunto de efector final (300) dispuesto operativamente en el extremo del miembro alargado (200), el efector final incluye un conjunto de yunque (350) y un conjunto de cartucho (360), al menos uno del conjunto de yunque y del conjunto de cartucho es móvil en relación con el otro entre una posición abierta y una posición cerrada para agarrar tejido entre ellas, el conjunto de cartucho se configura para retener una pluralidad de sujetadores quirúrgicos en el mismo;
- 10 un conjunto de accionamiento accionado por fluido (140) que incluye un conjunto de pistón proximal (142) provisto en el conjunto de mango (100), y un tubo de fluido alargado (146) que acopla el conjunto de pistón proximal a un conjunto de pistón distal (144), el tubo alargado (146) se llena sustancialmente con un fluido de manera que la oscilación del conjunto de pistón proximal entre las primera y segunda posiciones efectúa la oscilación del conjunto de pistón distal entre las posiciones proximal y distal, el conjunto de pistón distal que se aloja en un conjunto de herramienta (330) del efector extremo (300) e incluye un miembro de pistón distal configurado para oscilar entre las posiciones proximal y distal, el miembro de pistón distal incluye una base (344) y una cremallera (346) que se extiende distalmente desde la base, la cremallera se dispone de forma deslizable dentro del conjunto de cartucho;
- 15 un conjunto de motor (120) alojado con el conjunto de mango (100) y que está acoplado al conjunto de pistón proximal y configurado para conducir el conjunto de pistón proximal para oscilar entre las primera y segunda posiciones;
- 20 una barra de accionamiento (370) configurada para la traslación a través del conjunto de cartucho (360) para expulsar la pluralidad de sujetadores quirúrgicos del conjunto de cartucho;
- 25 un conjunto de trinquete (380) que acopla la barra de accionamiento a la cremallera (346) de tal manera que la barra de accionamiento avanza gradualmente a lo largo de la cremallera y a través del conjunto de cartucho a medida que el miembro de pistón distal oscila entre la posición proximal y la posición distal; y
- 30 un conjunto de retracción (190) acoplado a la barra de accionamiento (370) y al conjunto de trinquete (380), el conjunto de retracción es accionable selectivamente para trasladar la barra de accionamiento proximalmente a través del conjunto de cartucho, el conjunto de retracción (190) que incluye un cable de retracción (192) acoplado a la barra de accionamiento (370) y al conjunto de trinquete (380) en un primer extremo del mismo y que tiene una perilla de retracción (196) dispuesta en un segundo extremo del mismo.
- 35
- 40 2. El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el conjunto de pistón distal que incluye una carcasa de pistón (340), el miembro de pistón distal se dispone dentro de la carcasa de pistón, en donde la presión del fluido dentro de la carcasa de pistón empuja el elemento de pistón distal para mover desde la posición proximal a la posición distal.
- 45 3. El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el miembro de pistón distal está presionado hacia la posición proximal de tal manera que, en ausencia de presión de fluido dentro de la carcasa de pistón, el miembro de pistón distal regresa desde la posición distal a la posición proximal.
- 50 4. El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el motor incluye un conjunto de un eje (124) y un miembro de accionamiento (126) montado excéntricamente sobre el eje, el motor se configura para hacer girar el eje de tal manera que el eje de accionamiento gira el miembro de accionamiento para empujar el conjunto de pistón proximal para oscilar entre las primera y segunda posiciones.
- 55 5. El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la barra de accionamiento (370) está configurada además para acoplar el conjunto de yunque (350) y el conjunto de cartucho (360) tras la traslación distal de la barra de accionamiento para mover el conjunto de efector final desde la posición abierta a la posición cerrada.
- 60 6. El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de trinquete (380) se configura para acoplar la barra de accionamiento (370) a la cremallera con el movimiento del miembro de pistón distal (344) desde la posición proximal a la posición distal y en donde el conjunto de trinquete se configura para desacoplar la barra de accionamiento de la cremallera tras el movimiento del miembro de pistón distal desde la posición distal de regreso a la posición proximal.
- 65 7. El aparato de aplicación de sujetador quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de trinquete (380) incluye un trinquete (382) acoplado de manera giratoria a la barra de accionamiento (370), el trinquete que incluye un extremo libre configurado para acoplarse a un diente (347) de la cremallera tras el movimiento del miembro de pistón distal desde la posición proximal a la posición distal y configurado para deslizarse

alrededor de los dientes de la cremallera tras el movimiento del miembro de pistón distal desde la posición distal de regreso a la posición proximal.

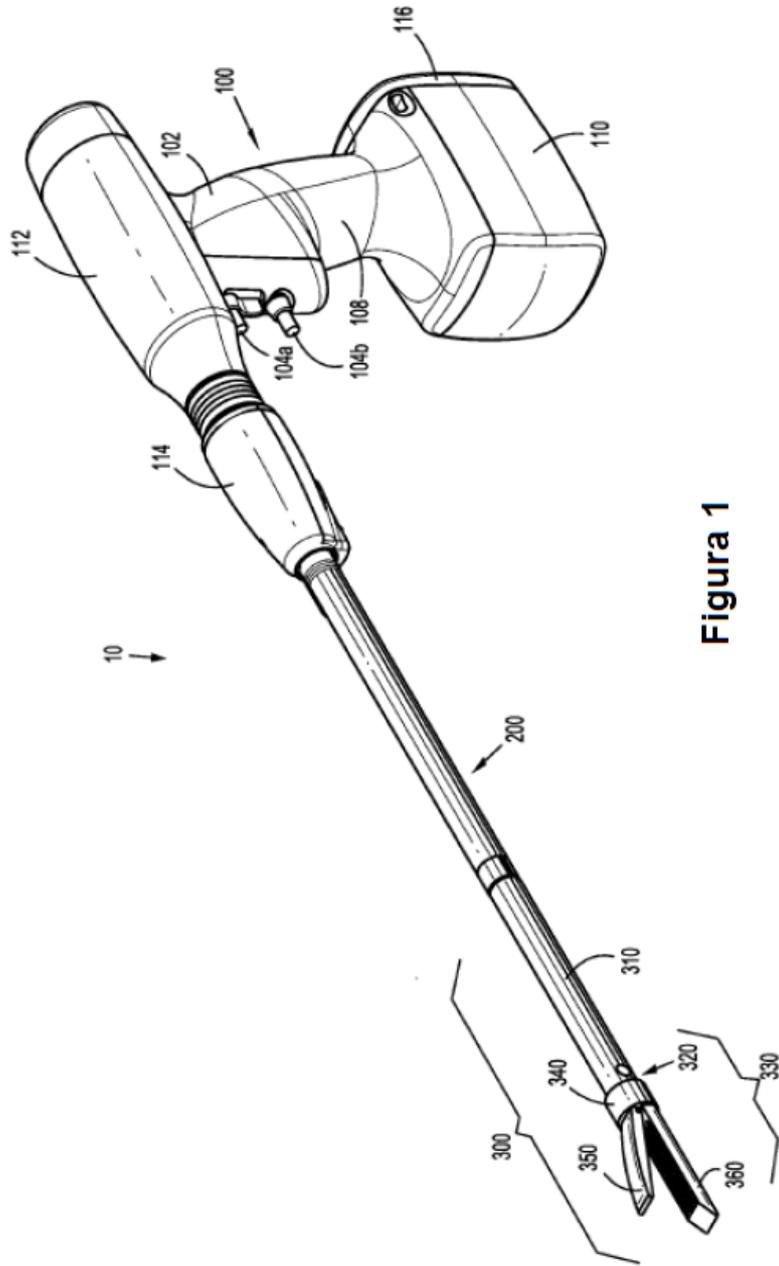


Figure 1

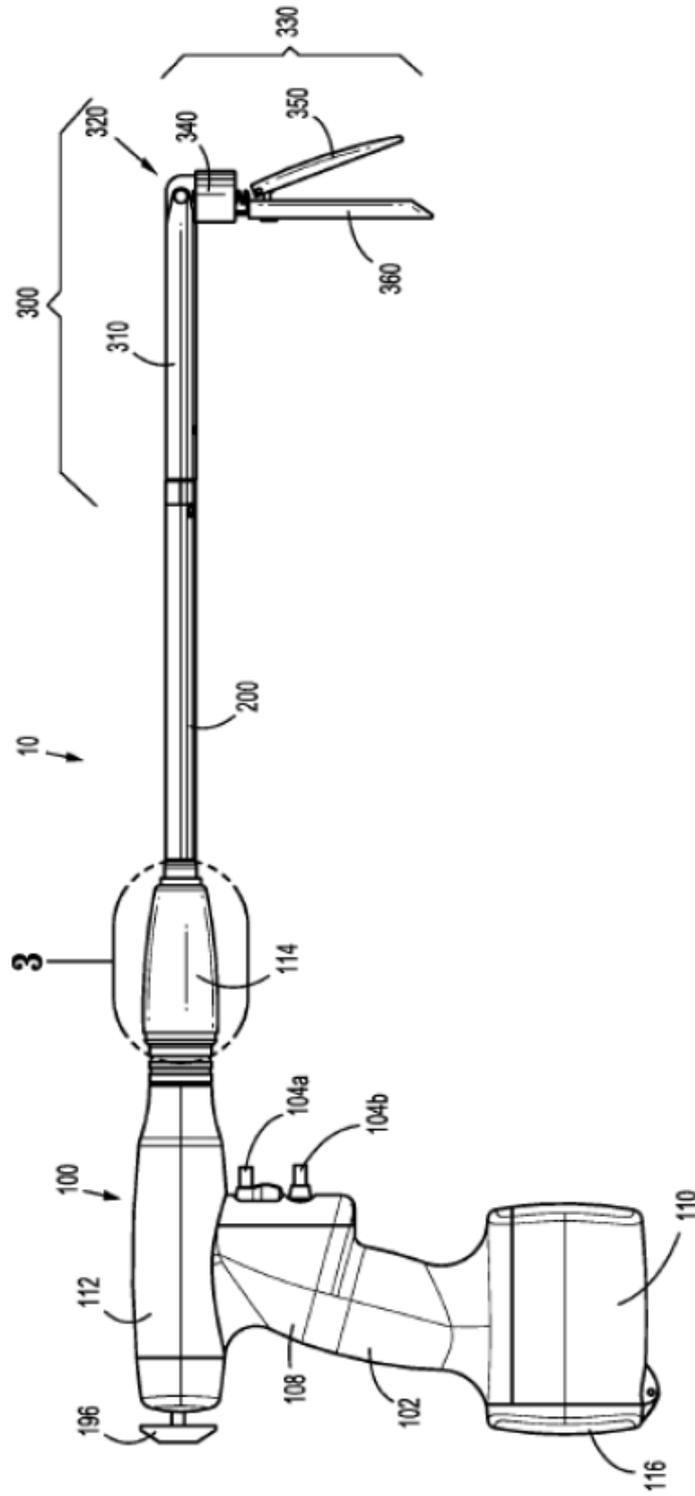


Figure 2

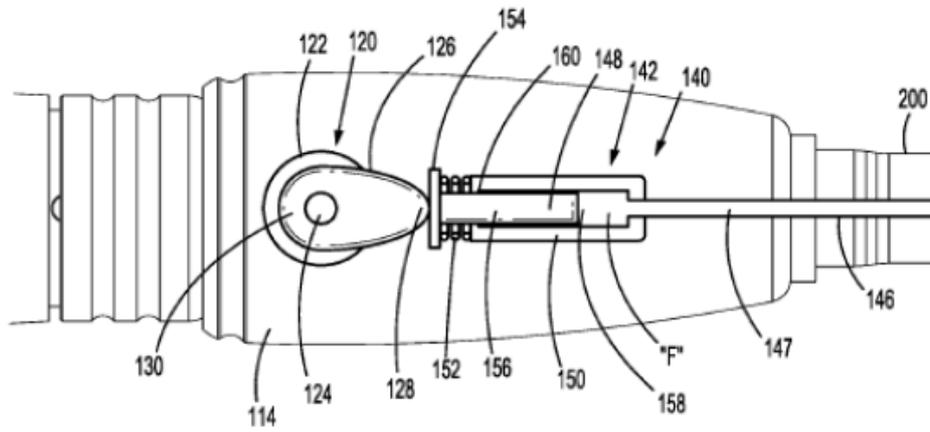


Figura 3

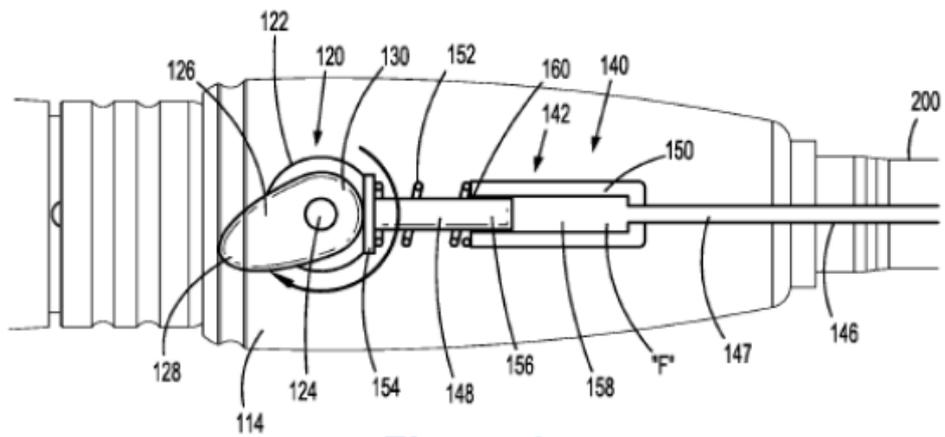


Figura 4

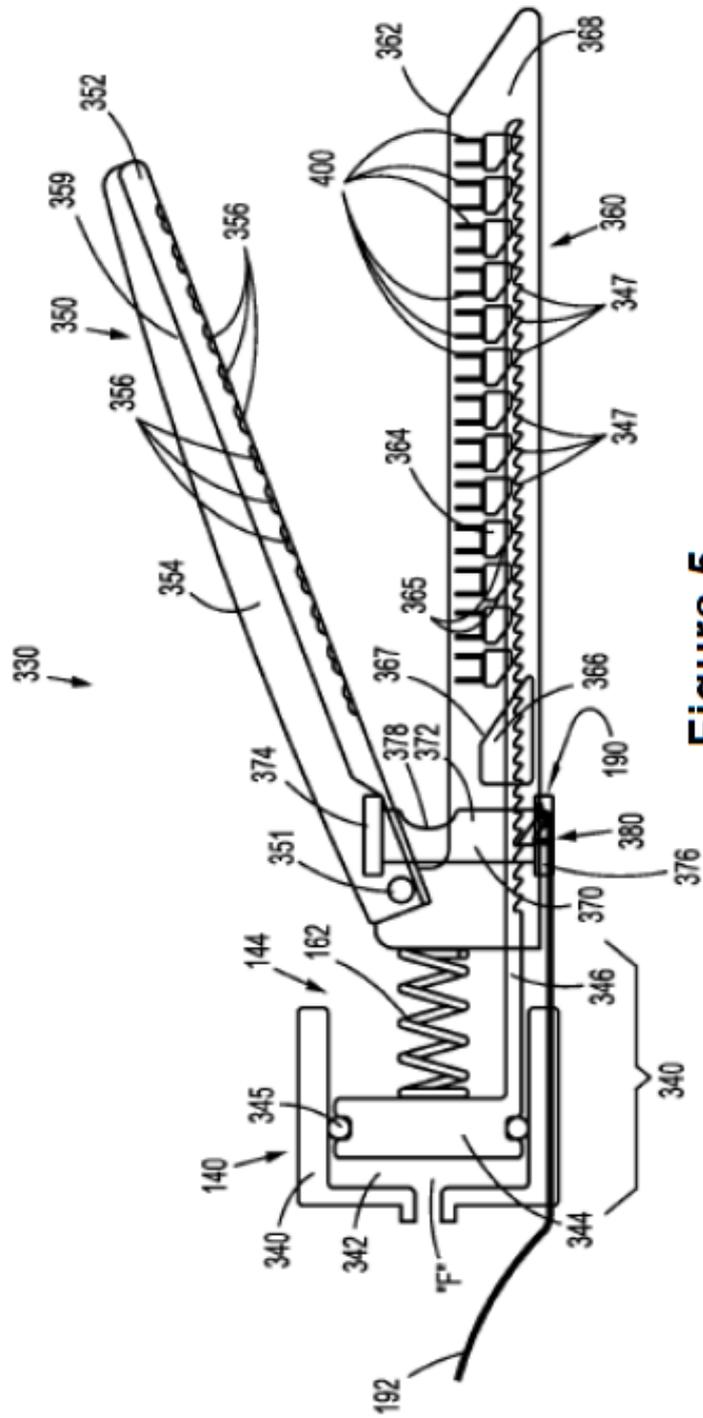


Figura 5

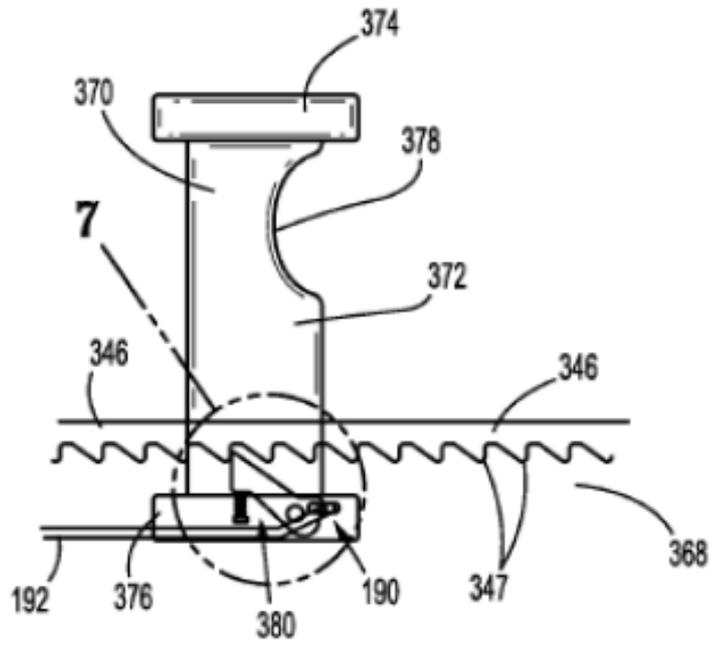


Figura 6

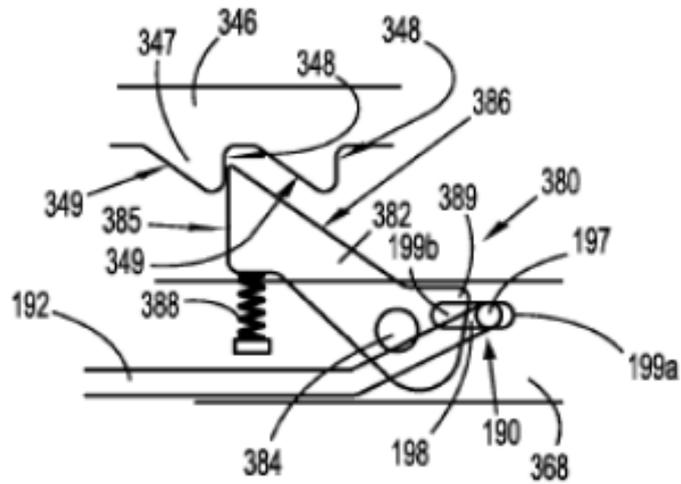


Figura 7

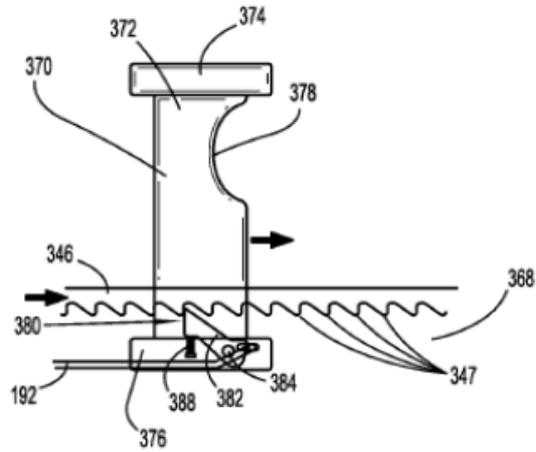


Figura 8

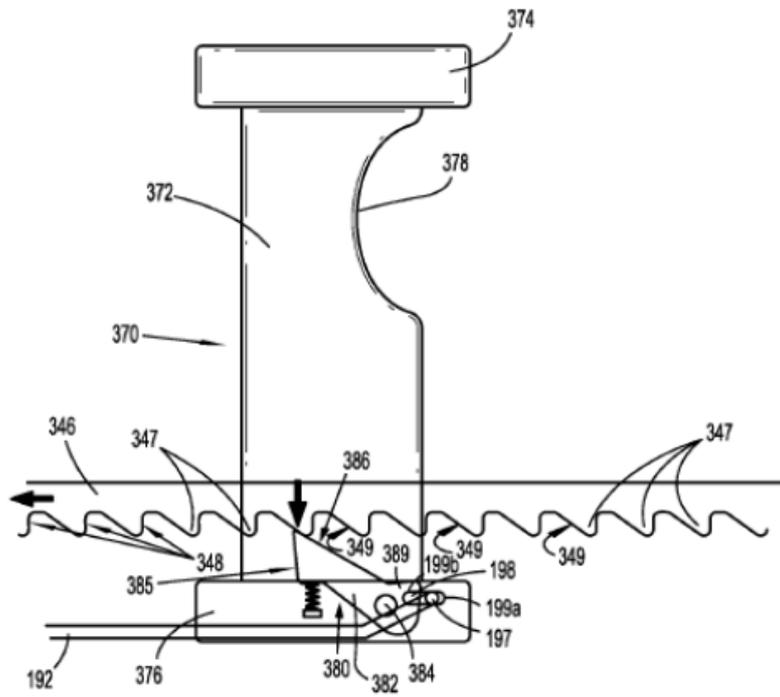


Figura 9

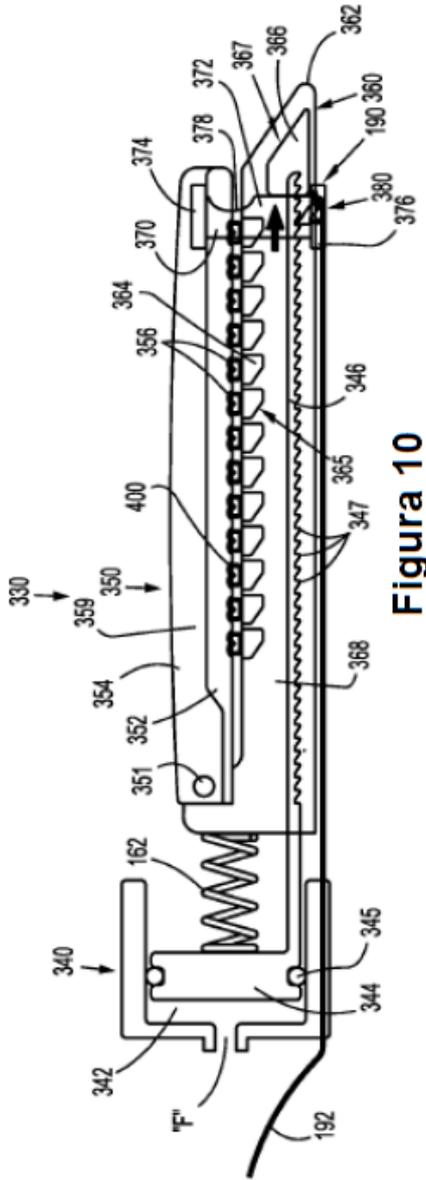


Figure 10

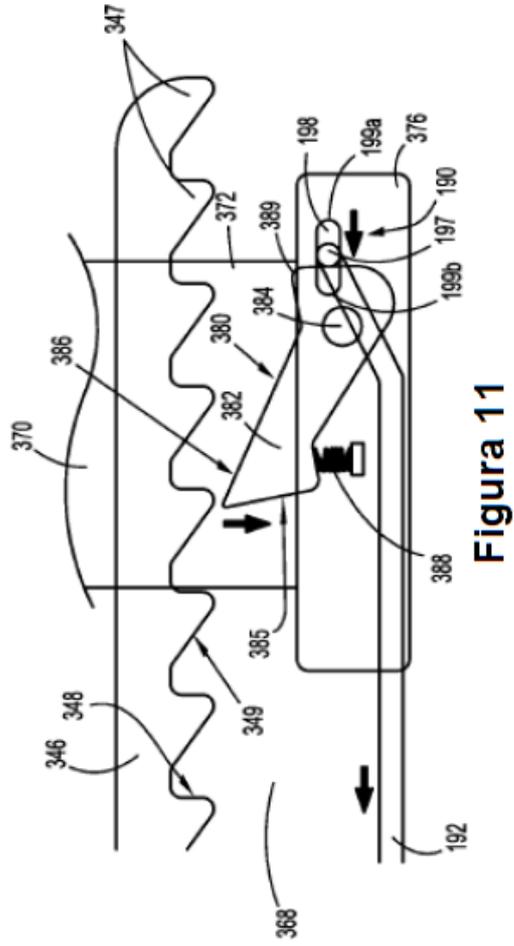


Figure 11