

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 902 606**

(51) Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)
A61B 17/29 (2006.01)
A61B 90/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2015 E 20161294 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.11.2021 EP 3682815**

(54) Título: **Grapadora quirúrgica con altura de grapas autoajustable**

(30) Prioridad:

15.09.2014 US 201462050513 P

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

29.03.2022

(73) Titular/es:

**APPLIED MEDICAL RESOURCES CORPORATION (100.0%)
22872 Avenida Empresa
Rancho Santa Margarita, CA 92688, US**

(72) Inventor/es:

**BECERRA, MATTHEW;
DECKER, STEVEN;
HOPKINS, TIMOTHY;
PATEL, ATAL y
JASEMIAN, BABAK**

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 902 606 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

Grapadora quirúrgica con altura de grapas autoajustable

Antecedentes

La invención de esta solicitud se refiere a grapadoras quirúrgicas del tipo generalmente dado a conocer en la patente estadounidense número 5,865,361 y la solicitud de patente estadounidense con número de publicación US2013/172929. Más particularmente la invención se refiere a grapadoras quirúrgicas con mecanismo de altura de grapa autoajustable.

Algunas grapadoras quirúrgicas incluyen mecanismos para proporcionar huecos de mordaza ajustables y tamaños de grapas formados. Sin embargo, tales grapadoras requieren la intervención del usuario, requieren una estimación o medición del tejido, no proporcionan ningún mecanismo o procedimiento para realizar una estimación o medición de este tipo, y no proporcionan suficiente retroalimentación de usuario sobre la presión que se aplica. Tales grapadoras tampoco tienen en cuenta las limitaciones asociadas con la cirugía laparoscópica, como las limitaciones de hueco y tamaño.

Ejemplos de una grapadora no laparoscópica tienen un dial o perilla en la parte posterior del dispositivo que permite al usuario ajustar manualmente la altura de la grapa cerrada en un intervalo entre 1,0 mm y 2,5 mm. Los dispositivos también tienen una ventana de visualización que muestra la "configuración de hueco" prevista para el usuario o la altura de grapa cerrada prevista. Otras grapadoras tienen un interruptor de palanca de tres posiciones que permite al usuario seleccionar manualmente la altura de la grapa cerrada a 1,5 mm, 1,8 mm o 2,0 mm.

Tales engrapadoras se disparan, por tanto, a una altura fija de hueco de mordaza y comprimen todo el tejido contenido en la mordaza de la engrapadora a esa altura específica. En algunos casos, los usuarios deben elegir una recarga de grapas específica con una altura específica que se utilizará en función de la experiencia del usuario, la experiencia de los disparos de grapas anteriores y la percepción del tejido que se disparará. Además, inherentemente, las anatomías de los órganos humanos no tienen grosores de pared constantes o consistentes y también varían de paciente a paciente. El tejido sano que se compara con el tejido enfermo o inflamado también variará ampliamente en tamaño y grosor. Como tal, la decisión de qué tamaño de recarga de grapas usar es difícil. Además, aunque se ofrece una amplia gama de recargas de grapas de varias alturas de hueco de mordaza y tamaños de grapas, las grapadoras no ofrecen una acomodación para el grosor del tejido.

Para algunas grapadoras, el usuario elige el tamaño de la grapa, antes del uso, en función de la percepción del cirujano sobre el grosor del tejido (no se proporciona, utiliza ni contempla ningún dispositivo de medición) o a través de la experiencia pasada en tejido similar. Sin embargo, el grosor de un órgano en particular dentro de un paciente puede variar así como una anatomía similar en otros pacientes. Como tal, la elección de un tamaño de grapa correcto para un tejido dado es difícil y a menudo es difícil identificar si el tejido dado se ajusta a uno de los cuatro o cinco tamaños finitos identificados o previstos para una grapa dada. Las instrucciones de uso para estas grapadoras sugieren que se puede usar una grapa del tamaño correcto para un intervalo particular de grosor de tejido. Sin embargo, a los usuarios no se les proporciona ningún mecanismo o procedimiento para medir de manera precisa o eficiente el tejido. Por lo tanto, las cosas se complican aún más porque las múltiples opciones de tamaños de grapas aumentan las permutaciones para identificar el tamaño de grapa, el grosor del tejido y/o la fuerza adecuados.

Además, dado que la grapadora se dispara a una altura fija, la grapadora siempre administrará una grapa que tenga, por ejemplo, 1,5 mm en su altura formada. Esto puede ser problemático si el usuario elige disparar la grapadora sobre un tejido que está fuera del alcance previsto del dispositivo, a menudo limitado a una ventana de 0,5 mm. Como tal, la grapa formada no capta ni se forma en el tejido y, por lo tanto, no proporciona el sellado o cierre previsto del tejido por la grapa formada. Por lo tanto, la grapa formada es demasiado grande para el tejido dado. Además, la medición del grosor del tejido antes del disparo de la grapadora no está disponible e incluso si la precisión disponible de tal medición fuera difícil de obtener.

Como tal, el uso de un tamaño de grapa incorrecto que tiene una altura de grapa incorrecta para un grosor de tejido específico puede dar como resultado que no se forme correctamente una grapa y/o una compresión excesiva o restricción del flujo sanguíneo en la formación de la grapa que pueda conducir a otras complicaciones.

Compendio

Se proporciona una grapadora quirúrgica como se recita en la reivindicación 1. Esto puede proporcionar una grapadora de recarga de altura autoajustable que se ajusta automáticamente al tamaño del tejido colocado en las mordazas. Como tal, la grapadora quirúrgica puede tener en consideración el grosor del tejido y se ajusta automáticamente según el grosor del tejido real y no basa esto en estimación o suposición del usuario. Por lo tanto, la grapadora proporciona suficiente compresión tisular para proporcionar un sellado y hemostasia en la línea de corte sin pinzar o presionar demasiado fuerte para producir isquemia y/o daño tisular.

La grapadora puede permitir la compensación de hueco de mordaza si el usuario elige un tamaño de grapa o cartucho que sea demasiado grande para el tejido que se está engrapando. Por lo tanto, la grapadora tiene la capacidad de ajustarse a cualquier tejido entre la altura máxima de hueco de mordaza, por ejemplo, 0,95 mm/0,97 mm (0,037/0,038

pulgadas") y la altura mínima de hueco de mordaza, por ejemplo, 0,43 mm/0,46 mm (0,017/0,018 pulgadas) en lugar de disparar a una sola altura finita predeterminada.

5 La grapadora puede formar grapas a una altura de grapa específica para un tejido particular en función del grosor del tejido. La grapadora utiliza retroalimentación de fuerza de presión del tejido que se comprime dentro de las mordazas para ajustar y establecer la altura de grapa adecuada (altura de la grapa después de formarse). Las mordazas de la grapadora en contacto con el tejido pueden detectar y reaccionar al grosor del tejido y ajustar la altura de la grapa en consecuencia para proporcionar una altura de grapa cerrada ideal para cada disparo del dispositivo para cada tejido captado por el dispositivo.

10 Se proporciona una grapadora que puede incluir un elevador de resorte unidireccional cargado que ajusta automáticamente un cartucho de grapas y/o formación de grapas entre un intervalo de tamaños (por ejemplo, hueco de mordaza y/o alturas de grapas cerradas). El elevador puede liberarse automáticamente cuando el mecanismo de disparo de grapa comienza su traslado hacia adelante de la secuencia de disparo. El ajuste unidireccional automático también ajusta el cartucho de grapas al tiempo que mantiene el cartucho paralelo al yunque para proporcionar formaciones de grapas consistentes. En diversas realizaciones, una grapadora quirúrgica comprende un cartucho de grapas de ajuste vertical automático.

15 Estas y otras características de la invención resultarán más evidentes con una discusión de las realizaciones con referencia a los dibujos asociados.

Breve descripción de los dibujos

20 La presente invención puede entenderse mediante la referencia a la siguiente descripción, tomada en relación con los dibujos adjuntos en los que los números de referencia designan partes similares en todas las figuras de los mismos.

La figura 1A es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 1B es una vista lateral de un actuador de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

25 La figura 2A es una vista en perspectiva de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 2B es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

30 La figura 3A es una vista en perspectiva de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 3B es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 4 es una vista en despiece de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

35 La figura 5 es una vista en despiece de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 6 es una vista en despiece de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

40 La figura 7A es una vista en despiece de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 7B es una vista en despiece de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 8A es una vista desde arriba de un elemento de empuje de grapas según diversas realizaciones de la presente invención.

45 La figura 8B es una vista en perspectiva de un elemento de empuje de grapas según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 8C es una vista en perspectiva de un elemento de empuje de grapas según diversas realizaciones de la presente invención.

50 La figura 9A es una vista en perspectiva de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 9B es una vista en perspectiva de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 10A es una vista en perspectiva de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 23 es una vista lateral de un actuador de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

- La figura 45B es una vista en perspectiva de un actuador de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 45C es una vista en perspectiva de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- 5 La figura 45D es una vista en perspectiva de un actuador de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 46 es una vista en perspectiva de un actuador de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- 10 La figura 47 es una vista en perspectiva de un actuador de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 48 es una vista en despiece de un actuador de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 49 es una vista lateral de partes de un actuador de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- 15 La figura 50A es una vista en sección transversal lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 50B es una vista en sección transversal lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- 20 La figura 51A es una vista en sección transversal lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 51B es una vista en sección transversal lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 51C es una vista en sección transversal lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- 25 La figura 52A es una vista en sección transversal lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 52B es una vista en sección transversal lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 53A es una vista lateral de grapas según diversas realizaciones de la presente invención.
- 30 La figura 53B es una vista lateral de grapas según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 54 es una vista en sección transversal frontal de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 55A es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- 35 La figura 55B es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 56A es una vista lateral de una grapa según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 56B es una vista lateral de una grapa según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 56C es una vista lateral de una grapa según diversas realizaciones de la presente invención.
- 40 La figura 57A es una vista en perspectiva de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- La figura 57B es una vista en perspectiva de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.
- 45 La figura 58A es una vista en perspectiva de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 71 es una vista en sección transversal lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

5 La figura 72A es una vista lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 72B es una vista lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 73 es una vista lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

10 La figura 74 es una vista lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 75A es una vista frontal de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

15 La figura 75B es una vista lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 75C es una vista frontal de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 75D es una vista lateral de partes de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

20 La figura 76 es una vista en sección transversal frontal de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 77A es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

25 La figura 77B es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 78A es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 78B es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

30 La figura 79A es una vista desde arriba de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 79B es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

35 La figura 79C es una vista lateral de un receptáculo de grapas y transectores de una grapadora quirúrgica según diversas realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

Según diversas realizaciones, se proporcionan grapadoras quirúrgicas. La grapadora en diversas realizaciones incluye un cartucho de grapas ajustable verticalmente unidireccional. La grapadora también incluye una mordaza para sujetar el cartucho de grapas y una segunda mordaza para sujetar un yunque. Las mordazas y el árbol están dimensionados

40 para ajustarse a través de una cánula que delimita como máximo un diámetro interno de 12 mm. El árbol se coloca entre las mordazas y un actuador. El actuador permite a un usuario, por ejemplo, un cirujano, manipular un mango, palanca, interruptor u otros actuadores accesibles desde el punto de vista operativo para abrir y cerrar las mordazas para agarrar el tejido, articular las mordazas de lado a lado, disparar las grapas fuera del cartucho de grapas y en el tejido agarrado y cortar el tejido entre las mordazas. El cartucho de grapas ajustable verticalmente es automático, utiliza una interacción sin usuario y aplica una fuerza de compresión vertical uniforme hacia y sobre el tejido contra el yunque después de cerrar las mordazas. En una realización, el mecanismo ajustable verticalmente solo se activa después de que se cierran las mordazas, se habilita el mecanismo de disparo y se inicia el disparo sin la capacidad de dejar de disparar o detener el disparo. Esto evita la compresión o el dañado no deseado del tejido.

50 El mecanismo ajustable verticalmente acciona el cartucho de grapas solo verticalmente hacia el yunque, no se permiten movimientos laterales u oscilantes. Además, en diversas realizaciones, el cartucho de grapas es móvil solo

hacia el tejido y el yunque y no lejos del tejido o el yunque. Como tal, una vez que se activa el mecanismo ajustable verticalmente, el cartucho de grapadora solo puede moverse en una dirección.

Con referencia a las figuras 1-79, según diversas realizaciones, se proporciona una grapadora quirúrgica. En las diversas realizaciones ilustradas, la grapadora quirúrgica incluye un actuador 2 conectado de manera extraíble a un receptáculo 10 de grapas y transectores (STR). El STR incluye una mordaza 11 móvil superior y una mordaza 12 estacionaria inferior en un extremo distal de un árbol 14 alargado. La mordaza 11 superior está configurada para incluir un yunque 9 y la mordaza inferior está configurada para incluir un cartucho 5 de grapas. En un extremo proximal del árbol 14 alargado hay una interfaz 15 de actuador. La interfaz de actuador conecta y desconecta el STR 10 del actuador 2. El actuador 2 incluye un elemento 16 de rotación que, cuando se rota por un usuario, rota el árbol 14 alargado y, por lo tanto, las mordazas 11, 12. El actuador 2 también incluye un gatillo o mango 21 móvil conectado a un mango estacionario o base 22 de mango. En una realización, la base del mango incluye dos mitades que se unen para formar la base 22 de mango. El gatillo 21, bajo condiciones específicas que se describirán con mayor detalle a continuación, cuando es manipulado por un usuario provoca el cierre y la apertura de las mordazas 11, 12, que disparan las grapas, lo que traslada una cuchilla y provoca un ajuste vertical de un cartucho de grapas. En una realización, las mordazas superior e inferior se mueven una con respecto a la otra y en una realización la mordaza inferior se mueve mientras que la mordaza superior permanece estacionaria.

La mordaza 11 superior incluye un yunque 9 para formar una pluralidad de grapas 6 expulsadas secuencialmente de un cartucho 5 de grapas. La mordaza 11 superior está acoplada de manera pivotante a la cubierta 91 exterior superior que está conectada a una cubierta 92 exterior inferior. La mordaza 11 superior incluye los resortes 93 de mordaza que desvían la mordaza superior a una condición abierta o separada. La cubierta 92 exterior inferior está conectada a un retenedor 121. El retenedor 121 sostiene una trayectoria 80 de rampa fijada al retenedor e incluye una pluralidad de rampas 81. El retenedor 121 también aloja una plataforma 82 o elevador de cartucho móvil que incluye una pluralidad de rampas 83 que correspondientemente se acoplan con la pluralidad de rampas 81 de la trayectoria 80 de rampa. El cartucho 5 de grapas se asienta sobre el elevador 82 de cartucho. Cuando el elevador 82 de cartucho se mueve longitudinalmente y proximalmente (por ejemplo, como se ilustra con la flecha H), las rampas 83 del elevador 82 de cartucho se deslizan sobre las rampas 81 de la trayectoria 80 de rampa que mueve el cartucho 5 verticalmente (por ejemplo, como se ilustra con la flecha V) o en una dirección transversal (por ejemplo, perpendicular a) el eje longitudinal 1 del STR 10.

El cartucho 5 de grapas incluye una pluralidad de grapas 6 y un conjunto correspondiente de elementos 7 de empuje de grapas situados en una pluralidad de cavidades de grapas. Mediante la interacción de un conjunto de aletas 171 en un elemento 17 de deslizamiento con los elementos de empuje de grapas, las grapas se disparan o expulsan del cartucho 5 de grapas. Las grapas dentro del cartucho 5 se disparan, por tanto, a través del movimiento longitudinal del elemento de deslizamiento que interactúa con los elementos de empuje de grapas dentro las cavidades de grapas del cartucho. Las grapas disparadas penetran en el tejido pinzado entre las mordazas 11, 12 y se forman contra las cavidades de yunque en el yunque 9. El elemento 17 de deslizamiento está conectado operativamente a una barra 18 de accionamiento. La barra 18 de accionamiento incluye una cuchilla 19 y está conectada a una corredera 180 de accionamiento. En una realización, la corredera 180 de accionamiento incluye una corredera 181 de accionamiento próxima acoplada a una corredera 182 de accionamiento distal. La corredera 182 de accionamiento distal es perpendicular a la corredera 181 de accionamiento próxima con ambas correderas extendiéndose paralelas al eje 1 longitudinal del STR 10. En la realización ilustrada, la intersección de las correderas de accionamiento proximal y distal en sección transversal forma una cruz.

La barra 18 de accionamiento tiene una guía o parte 183 superior que está configurada para moverse dentro de una ranura o canal longitudinal en la mordaza 11 superior y una guía o parte 184 inferior que está configurada para moverse dentro de una ranura o canal longitudinal en la mordaza 12 inferior. Asimismo, el cartucho 5 de grapas, el elevador 82 de cartucho y el retenedor 121 incluyen un canal longitudinal a través del cual la guía 184 inferior se mueve a través del mismo. Las guías superior e inferior de la barra de accionamiento aseguran la alineación paralela de mordaza y la compresión del cierre de las mordazas 11, 12.

Las correderas 181, 182 de accionamiento están rodeadas por un tubo 185 de cubierta de accionamiento que incluye una abertura 186 a través de la cual un bloqueo 41 de reutilización de STR se desvíe por un resorte 42 de hoja a través de la abertura 186 en el tubo 185 de cubierta de accionamiento. El tubo de cubierta de accionamiento incluye ranuras o guías para asegurar la alineación y el movimiento de traslación de las correderas 181, 182 de accionamiento.

Un tubo 94 exterior rodea el tubo 185 de cubierta de accionamiento y está conectado a la interfaz 15 de actuador con un par de salientes opuestos en los lados opuestos de la interfaz para una conexión extraíble al acoplador 151 de STR. Un resorte 152 de acoplamiento está colocado entre el elemento de rotación y el acoplador de STR para desviar el elemento de rotación en la dirección distal de modo que el movimiento del elemento de rotación en la dirección proximal comprime el resorte y exponga al acoplador 151 y la conexión al mismo para conectarse de manera desmontable con la interfaz 15 de actuador. Extendiéndose en paralelo al tubo 185 de cubierta de accionamiento y a las correderas 181, 182 de accionamiento se encuentra una barra 51 de articulación. La barra 51 de articulación incluye un extremo proximal que está conectado a las cubiertas 91, 92 exteriores superior e inferior y en una realización se asienta y se desliza dentro de las ranuras del tubo 185 de cubierta de accionamiento.

60 El actuador 2 está acoplado operativamente al STR 10 acoplado de forma extraíble y acciona las mordazas 11, 12

desde una configuración de apertura-cierre a una configuración hacia adelante o de grapado de autoajuste automático de una vía o a una configuración inversa a través del accionamiento o manipulación de la barra 18 de accionamiento hacia adelante o hacia atrás (distal o proximalmente). Las figuras 17-46 en particular ilustran el actuador 2 que incluye el funcionamiento interno del mismo en diversos estados de funcionamiento según diversas realizaciones. Por ejemplo,

5 las figuras 17A-B ilustran la grapadora con sus mordazas en una configuración abierta o inicial y las figuras 17C-D ilustran la grapadora con sus mordazas en una configuración cerrada pero sin disparar o sin disparos.

En una posición inicial de la grapadora, la barra 18 de accionamiento se coloca en la posición más proximal de su recorrido y las mordazas 11, 12 están en una configuración o posición abierta. La barra de accionamiento se engancha a la mordaza 11 superior tras la traslación de la barra de accionamiento distalmente a lo largo del eje 1 longitudinal

10 del árbol 14 alargado. La traslación de la barra de accionamiento distalmente desde la posición inicial puede accionar una primera distancia longitudinal predefinida (por ejemplo, 0,225") las mordazas de una posición abierta a una posición cerrada. Con las mordazas en la configuración cerrada, la barra de accionamiento puede ser devuelta proximalmente, como influida por los resortes de mordaza que empujan las mordazas abiertas, desplazándose la misma primera distancia para devolver las mordazas a la posición de apertura. El gatillo 21 del actuador 2 está

15 acoplado operativamente a la barra de accionamiento de modo que cuando se aprieta el gatillo, las mordazas se cierran, y cuando el gatillo se abre o se libera en una realización, las mordazas se abren. En una realización, el gatillo 21 está conectado a un trinquete 25 de pivote distal delantero con una punta o diente acoplable con una ranura o recorte 71 en una varilla 62 de accionamiento conectada operativamente a la barra 18 de accionamiento. El enganche

20 del trinquete de pivote distal delantero con la muesca 71 en la varilla de accionamiento ayuda a mover la varilla de accionamiento en la dirección distal a medida que el gatillo se gira hacia la base del mango. Tal movimiento de la varilla de accionamiento en la dirección distal mueve la barra 18 de accionamiento en la dirección distal haciendo que las mordazas se cierren.

Asimismo, en una realización, el gatillo 21 está conectado a un trinquete 28 de pivote proximal delantero con una punta o diente que puede engancharse con una muesca o recorte 72 en una varilla 62 de accionamiento conectada operativamente a la barra 18 de accionamiento. El acoplamiento del trinquete de pivote proximal delantero con la muesca 72 en la varilla de accionamiento ayuda a mover la varilla de accionamiento en la dirección proximal a medida

25 que el gatillo se pivota fuera de la base del mango o se libera. Tal movimiento de la varilla de accionamiento en la dirección proximal permite que las mordazas se abran. El gatillo 21 se desvía por un resorte que hace que el gatillo se desvíe de nuevo a una posición inicial o abierta con el gatillo girado lejos de la base del mango. El trinquete 25 de pivote distal delantero y el trinquete 28 de pivote proximal delantero se pueden pivotar conectados al gatillo 21 y en una realización forman o se asemejan a una "V" con el trinquete 25 de pivote distal extendiéndose en una dirección opuesta a la del trinquete 28 de pivote proximal. La muesca o recorte 71 que puede engancharse operativamente con el trinquete 25 de pivote distal está cerca del extremo distal de la varilla de accionamiento y está distal de la muesca 72 que puede engancharse operativamente con el trinquete 28 de pivote proximal. La operación de apertura-cierre

30 puede repetirse varias veces según lo deseé el usuario para, por ejemplo, agarrar o diseccionar tejido para un procedimiento quirúrgico dado.

En diversas realizaciones, un cilindro 31 de reconocimiento de STR impide la activación o el movimiento de la operación de disparo a menos que un STR 10 esté unido al actuador 2. Sin embargo, no se impide el movimiento o la articulación del gatillo 21 del actuador 2. Permitir el movimiento del actuador puede ayudar a envasar y probar el actuador. Además, esto permite la fijación de otras unidades de accionamiento frontales que pueden requerir el agarre y/o articulación con o sin la capacidad o el uso para disparar grapas y, por lo tanto, aumentar la versatilidad del actuador 2. En diversas realizaciones, la fijación de un STR mueve el cilindro 31 de reconocimiento proximalmente, lo que a su vez comprime un resorte 32 de cilindro de reconocimiento de STR acoplado al cilindro de reconocimiento. El

40 resorte 32 desvía el cilindro de reconocimiento distalmente y en una realización está acoplado y atrapado entre la superficie exterior de un cilindro 55 de articulación y la superficie interior del cilindro de reconocimiento que rodea el resorte 32. El cilindro de reconocimiento, el resorte y el cilindro de articulación están alineados coaxialmente. El movimiento del cilindro de reconocimiento mueve un brazo 33 conector de disparo conectado al cilindro. En una realización, el brazo 33 conector tiene un extremo distal fijado a un extremo proximal del cilindro de reconocimiento con una muesca en el extremo distal del brazo 33 conector enganchado con una pestaña periférica alrededor del extremo proximal del cilindro de reconocimiento. El extremo proximal del brazo 33 conector tiene una pestaña que

45 está acoplada de manera deslizante a un buje 61 de armado a través de una muesca o ranura dispuesta en el buje de armado. Con la pestaña del brazo 33 conector dispuesta en la ranura del buje 61 de armado, se evita el movimiento de rotación del buje 61 de armado. Como se describirá con mayor detalle a continuación, el movimiento de rotación del buje 61 de armado rota una varilla 62 de accionamiento permitiendo la interacción de la varilla y el gatillo para

50 disparar las grapas o abrir/cerrar las mordazas.

55 El buje 61 de armado también está conectado a un botón 60 de disparo que permite al usuario configurar la grapadora en un modo de disparo o en un modo inverso con cada activación del botón que rota la varilla a la posición operativa respectiva para la operación correspondiente. Como tal, el brazo 33 conector dispuesto en la ranura del buje 61 de armado evita el movimiento de rotación del buje de armado que también impide la activación del botón de disparo y, por lo tanto, evita el cambio del funcionamiento de la grapadora. A medida que se une un STR al actuador, se restaura o se permite que continúe la operación completa del conjunto de mango. En una realización, una varilla de accionamiento bifurcada, por ejemplo, una varilla 63 de accionamiento proximal y una varilla 64 de accionamiento distal, permiten el movimiento de rotación por parte del usuario a través del elemento 16 de rotación sin afectar a la

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

1725

1730

1735

1740

1745

1750

1755

1760

1765

1770

1775

1780

1785

1790

1795

1800

1805

1810

1815

1820

1825

1830

1835

1840

1845

1850

1855

1860

1865

1870

1875

1880

1885

1890

1895

1900

1905

1910

1915

1920

1925

1930

1935

1940

1945

1950

1955

1960

1965

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

2050

2055

2060

2065

2070

2075

2080

2085

2090

2095

2100

2105

2110

2115

2120

2125

2130

2135

2140

2145

2150

2155

2160

2165

2170

2175

2180

2185

2190

2195

2200

2205

2210

2215

2220

2225

2230

2235

2240

2245

2250

2255

2260

2265

2270

2275

2280

2285

2290

2295

2300

2305

2310

2315

2320

2325

2330

2335

2340

2345

2350

2355

2360

2365

2370

2375

2380

2385

2390

2395

2400

2405

2410

2415

2420

2425

2430

2435

2440

2445

2450

2455

2460

2465

2470

2475

2480

2485

2490

2495

2500

2505

2510

2515

2520

2525

2530

2535

2540

2545

2550

2555

2560

2565

2570

2575

2580

2585

2590

2595

2600

2605

2610

2615

2620

2625

2630

2635

2640

2645

2650

2655

2660

2665

2670

2675

2680

2685

2690

2695

2700

2705

2710

2715

2720

2725

2730

2735

2740

2745

2750

2755

2760

2765

2770

2775

2780

2785

2790

2795

2800

2805

2810

2815

2820

2825

2830

2835

2840

2845

2850

2855

2860

2865

2870

2875

2880

2885

2890

2895

2900

2905

2910

2915

2920

2925

2930

2935

2940

2945

2950

2955

2960

2965

2970

2975

2980

2985

2990

2995

3000

3005

3010

3015

3020

3025

3030

3035

3040

3045

3050

3055

3060

3065

3070

3075

3080

3085

3090

3095

3100

3105

3110

3115

3120

3125

3130

3135

3140

3145

3150

3155

3160

3165

3170

3175

3180

3185

3190

3195

3200

3205

3210

3215

3220

3225

3230

3235

3240

3245

3250

3255

3260

3265

3270

3275

3280

3285

3290

3295

3300

3305

3310

3315

3320

3325

3330

3335

3340

3345

3350

3355

3360

3365

3370

3375

3380

3385

3390

3395

3400

3405

3410

3415

3420

3425

3430

3435

3440

3445

3450

3455

3460

3465

3470

3475

3480

3485

3490

3495

3500

3505

3510

3515

3520

3525

3530

3535

3540

3545

3550

3555

3560

3565

3570

3575

3580

3585

3590

3595

3600

3605

3610

3615

3620

3625

3630

3635

3640

3645

3650

3655

3660

3665

3670

3675

3680

3685

3690

3695

3700

3705

3710

3715

3720

3725

3730

3735

3740

3745

3750

3755

3760

3765

3770

3775

3780

3785

3790

3795

3800

3805

3810

3815

3820

3825

3830

3835

3840

3845

3850

3855

3860

3865

3870

3875

3880

3885

3890

3895

3900

3905

3910

3915

3920

3925

3930

3935

3940

3945

3950

3955

3960

3965

3970

3975

3980

3985

3990

3995

4000

4005

4010

4015

4020

4025

4030

4035

4040

4045

4050

4055

4060

4065

4070

4075

4080

4085

4090

4095

4100

4105

4110

4115

4120

4125

4130

4135

4140

4145

4150

4155

4160

4165

4170

4175

4180

4185

4190

4195

4200

4205

4210

4215

4220

4225

4230

4235

4240

4245

4250

4255

4260

4265

4270

4275

4280

4285

4290

4295

4300

4305

4310

4315

4320

4325

4330

4335

4340

4345

4350

4355

4360

4365

4370

4375

4380

4385

4390

4395

4400

4405

4410

4415

4420

4425

4430

4435

4440

4445

4450

4455

4460

4465

4470

4475

4480

4485

4490

4495

4500

4505

4510

4515

4520

4525

4530

4535

4540

4545

4550

4555

4560

4565

4570

4575

4580

4585

4590

4595

4600

4605

4610

4615

4620

4625

4630

4635

4640

4645

4650

4655

4660

4665

4670

4675

4680

4685

4690

4695

4700

4705

4710

4715

4720

4725

4730

4735

4740

4745

4750

4755

4760

4765

4770

4775

4780

4785

4790

4795

4800

4805

4810

4815

4820

4825

4830

4835

4840

4845

4850

4855

4860

4865

4870

4875

4880

4885

4890

4895

4900

4905

4910

4915

4920

4925

4930

4935

4940

4945

4950

4955

4960

4965

<p

operación de la grapadora.

El extremo distal de la varilla 62 de accionamiento está acoplado de forma desmontable a la corredera de accionamiento del STR. En una realización, el extremo distal de la varilla de accionamiento incluye una configuración de ranura dispuesta para recibir las correspondientes pestañas de acoplamiento en la corredera de accionamiento para retorcerse y bloquearse en una conexión de acoplamiento extraíble de la varilla de accionamiento a la corredera 180 de accionamiento. Como tal, el movimiento de traslación de la varilla de accionamiento también traslada la corredera de accionamiento.

Una vez que las mordazas 11, 12 están completamente cerradas apretando el gatillo, el usuario puede presionar el botón 60 de avance o disparo en el actuador para cambiar el modo del mango a la configuración de avance en donde se activan los mecanismos de disparo y autoajuste.

Como se describió anteriormente, en una realización, el botón 60 de disparo no se puede accionar hasta que se conecta un STR. En una realización, el botón 60 de disparo tampoco puede accionarse hasta que la varilla de accionamiento haya recorrido la primera distancia predefinida distalmente. Según diversas realizaciones y como se muestra por ejemplo en las figuras 27-29, una vez que se libera el gatillo 21 con el STR conectado y las mordazas completamente cerradas, las mordazas no se pueden abrir nuevamente hasta que se disparan las grapas.

Una vez en la configuración de activación de disparo, la activación del gatillo acciona la barra de accionamiento distalmente (es decir, solo en una dirección). En una realización, la primera presión del gatillo también activa el mecanismo de altura autoajustable para cambiar el tamaño del hueco entre las mordazas. En una realización, el elevador 82 de cartucho en la mordaza 12 inferior se activará haciendo que el cartucho se eleve o se mueva solo verticalmente y se autoajuste al tejido en las mordazas. En una realización, en este momento, también se activará un bloqueo 41 de reutilización de STR. Este bloqueo 41 de reutilización de STR asegura que el STR solo se coloque en el modo de disparo una vez, para evitar que el usuario intente disparar un STR usado sin darse cuenta. Una vez que el STR vuelve a la posición abierta-cerrada o inicial, el bloqueo 41 de reutilización del STR evita que el STR vuelva a dispararse. El accionamiento adicional del gatillo accionará la barra de accionamiento hacia adelante adicionalmente, expulsando secuencialmente grapas y transecciónando el tejido agarrado entre las mordazas cerradas.

En una realización, el elemento 17 de deslizamiento tiene una o más aletas 171 inclinadas y se puede mover longitudinalmente para entrar en contacto secuencialmente con los elementos 7 de empuje de grapas para expulsar las grapas 6 en el cartucho 5 de grapas. Una barra 18 de accionamiento que puede moverse longitudinalmente mueve el elemento de deslizamiento distal y longitudinalmente. El elemento de deslizamiento en una realización no está conectado y no incluye chavetas, ganchos o cavidades para unirse a la barra de accionamiento. Como tal, el elemento de deslizamiento solo puede moverse longitudinalmente distalmente y no puede regresar o moverse hacia atrás o hacia su posición proximal o inicial mediante el movimiento de la barra de accionamiento. Sin embargo, la barra 18 de accionamiento puede moverse hacia atrás o hacia su posición proximal o inicial. Como tal, en una realización, esto permite que los elementos 7 de empuje caigan hacia atrás dentro del cartucho de grapas después de ser parcialmente expulsados o movidos verticalmente por el movimiento longitudinal del elemento de deslizamiento. Este movimiento de regreso al cartucho reduce un posible daño al tejido, la posible adherencia a la grapa o tejido y, por lo tanto, una superficie general más lisa del cartucho de grapas para extraer el tejido entre las mordazas.

Además, la tolerancia simultánea o la falta de restricción de la barra de accionamiento para moverse hacia atrás o hacia su posición proximal o inicial y luego hacia atrás proporciona un corte adicional de tejido o pasa para cortar tejido si se desea o se necesita en tales realizaciones en las que una cuchilla 19 de corte se incorporada o se une a la barra 18 de accionamiento. La barra de accionamiento incluye un borde vertical con bordes perpendiculares superior e inferior que forman o incorporan la guía 183 superior y la guía 184 inferior. El borde vertical se desplaza dentro de una ranura o canal longitudinal que se extiende a través del cartucho de grapas y entre la grapa y los elementos de empuje de grapas. La cuchilla de corte está incorporada o unida al borde vertical de la barra de accionamiento para cortar el tejido entre las mordazas. La cuchilla y el borde vertical de la barra de accionamiento en una realización se desplazan así a través de un canal longitudinal dentro del cartucho de grapas, el yunque o ambos. Los bordes perpendiculares superior e inferior se desplazan a lo largo de las superficies exteriores de las mordazas y aseguran una altura de hueco fija, es decir, la distancia entre los bordes superior e inferior, y fuerzas localizadas y de compresión contra el tejido. El borde perpendicular superior o la guía superior comprime el yunque y el tejido verticalmente hacia abajo y contra el cartucho de grapas y la otra mordaza, y el borde perpendicular inferior o la guía inferior comprime el cartucho de grapas y el tejido verticalmente hacia arriba y contra el yunque y la mordaza opuesta. Las fuerzas de compresión se localizan en donde los bordes se colocan en las superficies exteriores de la mordaza durante la carrera de accionamiento o disparo de la barra de accionamiento.

Cuando el botón 60 de disparo está activado, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 30-32, el buje 61 de armado rota a medida que el botón se traslada en una dirección perpendicular al eje 1 longitudinal. El buje 61 de armado en una realización rota en una dirección, por ejemplo, en sentido contrario a las agujas del reloj, mientras el botón se traslada en una dirección lineal y rota en la dirección opuesta, por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj, a medida que el botón se traslada en la dirección lineal opuesta. La varilla 62 de accionamiento (y/o como se ilustra la varilla 63 de accionamiento proximal) conectada al buje 61 de armado también rota en el sentido de las agujas del reloj a medida que rota el buje de armado. Del mismo modo, la varilla de accionamiento rota en sentido contrario a las

agujas del reloj a medida que el buje de armado rota en el mismo sentido.

El buje 61 de armado tiene forma circular con una abertura central a través de la cual la varilla de accionamiento se extiende a su través. La parte exterior del buje de armado tiene una ranura o muesca que se conecta operativamente a un brazo de conexión. A lo largo de otra parte de la parte exterior hay una serie de dientes que se conectan operacionalmente o se acoplan con una serie similar de dientes del botón 60 de disparo. La parte interior del buje de armado tiene una protuberancia o saliente que se extiende hacia la abertura central y se acopla con una ranura longitudinal en la varilla de accionamiento.

Con el botón de disparo o avance activado y la varilla de accionamiento rotada, una punta o diente del trinquete 28 de pivote proximal y el trinquete 25 de pivote distal ahora se enganchan operacionalmente con una serie de dientes 73 dispuestos longitudinalmente a lo largo de la varilla 62 de accionamiento (y/o como se ilustra, la varilla 63 de accionamiento proximal). El gatillo 21 cuando se pivota hace que el trinquete 28 de pivote proximal y el trinquete 25 de pivote distal se trasladen distalmente a lo largo de o en relación con la varilla de accionamiento. Una vez que el trinquete 28 de pivote proximal engancha un diente de los dientes 73 en o sobre la varilla de accionamiento, la varilla de accionamiento se mueve o traslada distalmente a medida que el gatillo continúa pivotando. Al soltar el gatillo o alejarlo de la base 22 de mango, el trinquete 28 de pivote proximal y el trinquete 25 de pivote distal se mueven hacia atrás proximalmente a lo largo de o en relación con la varilla de accionamiento. Sin embargo, la punta o diente del trinquete 28 de pivote proximal y el trinquete 25 de pivote distal ahora se enganchan operacionalmente con una parte más proximal de la serie de dientes 73 dispuestos longitudinalmente a lo largo de la varilla 62 de accionamiento. El trinquete 25 de pivote distal que engancha un diente de la serie de los dientes 73 evita el movimiento proximal de la varilla de accionamiento, las correderas de accionamiento y la apertura de las mordazas. El trinquete de pivote proximal que se engancha a un diente de la serie de dientes 73 permite un movimiento distal adicional de la varilla de accionamiento, la corredera de accionamiento, la barra de accionamiento, disparando de manera continua las grapas y cortando el tejido entre las mordazas. Como tal, se pueden realizar múltiples carreras o aprietas y liberaciones del gatillo para mover completamente el trinquete de pivote proximal y distal para expulsar completamente las grapas y cortar el tejido entre las mordazas. En una realización, solo se utiliza una sola carrera para expulsar las grapas y cortar el tejido entre las mordazas. El actuador en su final de recorrido o disparo completo de las grapas se muestra, por ejemplo, en las figuras 33-35 y 45C-45D.

Según diversas realizaciones, el gatillo 21 está acoplado a un engranaje 23 de acción intermedio y un engranaje 24 de acción de gatillo. El engranaje 24 de acción de gatillo en la realización ilustrada tiene una abertura central a través de la cual se extiende una protuberancia de pivote del mango móvil a su través. El engranaje de acción de gatillo incluye una serie de dientes engranados o conectados a un conjunto de dos conjuntos de dientes en el engranaje de acción intermedio. Al pivotar el gatillo 21 se rota el engranaje de acción de gatillo que rota correspondientemente el engranaje 23 de acción intermedio. En particular, apretar el gatillo 21 hace que el engranaje 24 de acción de gatillo rote en un sentido, por ejemplo, en sentido contrario a las agujas del reloj, lo que a su vez provoca que el engranaje 23 de acción intermedio rote en el sentido opuesto, por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj. El otro conjunto de dientes de los dos conjuntos de dientes del engranaje de acción intermedio se engrana con los dientes en una cremallera 27 móvil y, por lo tanto, mueve la cremallera proximalmente. La cremallera móvil en una realización está colocada en paralelo a la varilla de accionamiento. Mover la cremallera proximalmente también mueve o traslada un trinquete 26 inverso proximalmente. En la configuración de disparo y durante el disparo de las grapas, la punta del trinquete inverso se asienta y se desliza contra una superficie exterior o ranura dentro o sobre la varilla 62 de accionamiento (y/o como se ilustra la barra 63 de accionamiento proximal). Como tal, la cremallera se puede mover distal y proximalmente en función del accionamiento o pivotado del gatillo.

En una realización, cuando la punta del trinquete 26 inverso se mueve a una posición proximal o más proximal, se engancha con una pared en la ranura de la varilla de accionamiento o un diente a lo largo de la varilla 62 de accionamiento. La pared o diente de la varilla 62 de accionamiento actúa como un tope duro o adicional que impide un movimiento distal adicional de la varilla de accionamiento.

La cremallera 27 está dispuesta en una ranura o canal en la base 22 de mango y, en una realización, la cremallera 27 cuando se mueve a una posición proximal o más proximal se engancha en una pared o extremo proximal de la ranura que evita el movimiento proximal adicional de la cremallera 27 y por lo tanto, resiste una rotación adicional del engranaje 23 de acción intermedio que resiste una rotación adicional del engranaje 24 de acción de gatillo y, por lo tanto, evita apretar o cerrar adicionalmente el gatillo 21. Del mismo modo, en una realización, la cremallera 27 cuando se mueve a una posición distal o más distal engancha una pared o un extremo distal de la ranura que impide un movimiento distal adicional de la cremallera 27 y, por lo tanto, resiste una rotación adicional del engranaje 23 de acción intermedio que resiste una rotación adicional del engranaje 24 de acción de gatillo y, por lo tanto, evita una apertura adicional del gatillo 21 o movimiento del gatillo lejos de la base de mango.

En consecuencia, el accionamiento del gatillo hacia la base 22 de mango rota el engranaje 23 de acción intermedio en un sentido, por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj, lo que traslada la cremallera 27 proximalmente y el accionamiento del gatillo lejos de la base de mango rota el engranaje de acción intermedio en un sentido opuesto, por ejemplo, en sentido contrario a las agujas del reloj, lo que traslada la cremallera distalmente. El trinquete 26 inverso que puede pivotar conectado a un extremo distal de la cremallera móvil 27 se desliza proximal y distalmente a medida que la cremallera se traslada proximal y distalmente.

Según diversas realizaciones, la grapadora quirúrgica proporciona un ajuste vertical automático unidireccional del cartucho 5 de grapas. El cartucho 5 se mueve verticalmente dentro de la mordaza 12 inferior y, en una realización, el cartucho se puede mover verticalmente en relación con un retenedor 121 de la mordaza 12 inferior. El cartucho en la mordaza inferior se puede mover verticalmente (por ejemplo, como se ilustra con la flecha V) hacia el yunque a través

- 5 de la interacción de las rampas 83 ubicadas en una superficie inferior de un elevador 82 de cartuchos con las rampas 81 ubicadas en una trayectoria 80 de rampa. El cartucho se asienta sobre una superficie superior del elevador 82 de cartucho. La superficie superior del elevador 82 de cartucho es generalmente plana y/o está desprovista de rampas. En una realización, el elevador de cartucho incluye guías o crestas a lo largo de los lados del elevador de cartucho para asegurar el asentamiento o ensamblaje adecuado del cartucho en la superficie superior del elevador de cartucho.
- 10 El elevador de cartucho en una realización también incluye un canal o ranura a su través para alojar la cuchilla y/o el borde vertical de la barra de accionamiento que puede moverse longitudinalmente a su través. El cartucho en la realización ilustrada está dispuesto para moverse solo en una dirección, verticalmente (por ejemplo, como se ilustra con la flecha V). El elevador del cartucho también se coloca entre el cartucho y la trayectoria de rampa. La trayectoria de rampa permanece estacionaria y no se puede mover mientras que el cartucho se puede mover en una dirección, verticalmente, y lejos de la trayectoria de rampa. Cuando el elevador de cartucho se mueve longitudinalmente y proximalmente (por ejemplo, como se ilustra con la flecha H), las rampas 83 del elevador de cartucho se deslizan a lo largo de las rampas 81 de la trayectoria 80 de rampa, que permanece fija dentro de la mordaza 12 inferior, y de ese modo eleva el cartucho 5 verticalmente. Como tal, la grapadora quirúrgica incluye una serie de rampas para elevar el cartucho verticalmente y permitir el ajuste de las alturas de grapas formadas a una pluralidad de puntos intermedios entre la altura de grapas superior e inferior y los límites de hueco y a lo largo de una pendiente de las rampas.
- 15
- 20

El elevador 82 de cartucho en una realización también está desviado en la dirección longitudinal proximal. Tal desvío en una realización solo ocurre una vez que se ha activado el mecanismo de ajuste de altura o se ha comenzado la operación de disparo, por ejemplo, la corredera de accionamiento ha recorrido una primera distancia predefinida. En una realización particular, el elevador 82 de cartucho se desvía o tensa por un resorte 87 de elevación de cartucho que tira del elevador de cartucho en la dirección proximal a lo largo de o alineado con el eje longitudinal. La elevación desviada proporciona una fuerza vertical activa contra el cartucho 5 forzándolo contra el tejido retenido entre las mordazas 11, 12.

En una realización adicional, inicialmente, el resorte 87 o mecanismo de tensión está bloqueado o inactivo y, por lo tanto, no proporciona ninguna tensión o fuerza que tira del elevador del cartucho en la dirección proximal. Como tal, cuando está inactivo, el cartucho 5 y el elevador 82 de cartucho asociado permanece en su posición vertical más baja o inicial.

- 30 Se tira del elevador 82 de cartucho o se desvía en la dirección proximal (por ejemplo, como se ilustra por la flecha H) por el resorte 87 cuando el elevador se desbloquea o se libera el resorte. Una vez desbloqueado, se tira del elevador del cartucho o se tensa proximalmente y, por lo tanto, resiste el movimiento distalmente de regreso a su posición original o inicial o simplemente no puede moverse libremente distalmente. Asimismo, el cartucho 5 se eleva verticalmente desde su posición inicial o más baja. La cantidad o distancia que recorre el cartucho verticalmente se basa en la fuerza aplicada por el resorte, la cantidad de tejido entre las mordazas y la fuerza de pinzamiento o compresión aplicada por las mordazas cerradas sobre el tejido. Según diversas realizaciones, el cartucho aplica una fuerza vertical constante unidireccional uniforme a medida que se desvía por la fuerza aplicada por el resorte. El elevador de cartucho y/o el desvío de elevación o el resorte (por ejemplo, el resorte 87) en varias realizaciones está bloqueado por el bloqueo de elevación y en diversas realizaciones el bloqueo de elevación no es accesible para el usuario. Una vez que el bloqueo de elevación se desplaza, se tira del elevador de cartucho o se tensa y, por lo tanto, se resiste y no puede volver a su posición original o inicial.
- 35
- 40

En la realización ilustrada, el elevador 82 de cartucho está conectado a una barra 84 de elevación de cartucho que está conectada a un cilindro 85 de elevación de cartucho. En una realización, el extremo proximal del elevador de cartucho incluye una abertura para recibir un pasador y una ranura para recibir una pestaña conectada a o que se extiende desde el extremo distal de la barra 84 de elevación de cartucho. El extremo proximal de la barra de elevación está conectado, por ejemplo, soldado o remachado, al extremo distal del cilindro 85 de elevación. El cilindro de elevación tiene una abertura central y está dispuesto alrededor o rodeando el tubo 185 de cubierta de accionamiento. El cilindro de elevación es, por tanto, coaxial con el tubo 185 de cubierta de accionamiento, la corredera 180 de accionamiento, la varilla 62 de accionamiento y la barra 84 de elevación y también es paralelo a la corredera 180 de accionamiento y la varilla 62 de accionamiento. El cilindro de elevación se desvía en la dirección proximal (por ejemplo, como se ilustra con la flecha H) por un resorte 87 de elevación de cartucho. El resorte de elevación del cartucho también rodea el tubo 185 de cubierta de accionamiento y se coloca alineado y entre las cubiertas 91, 92 exteriores superior e inferior y el cilindro 85 de elevación. En la realización ilustrada, se coloca un separador 86 de elevación de cartucho entre el resorte y el cilindro de elevación (por ejemplo, después/detrás del resorte) o en una realización entre el las cubiertas exteriores superior e inferior y el resorte (por ejemplo, antes/delante del resorte) para adaptarse a las tolerancias en el ensamblaje o dimensionado del resorte y, por lo tanto, la resistencia del resorte para garantizar que se aplique la fuerza de compresión adecuada para un tejido dado agarrado entre las mordazas. El cilindro 85 de elevación permanece bloqueado o se evita que se mueva proximalmente hasta o justo antes de que las grapas puedan dispararse o la grapadora esté en una configuración o posición de disparo. El cilindro 85 de elevación en varias realizaciones está bloqueado por el bloqueo de elevación y en diversas realizaciones el bloqueo de elevación no es accesible para el usuario. En diversas realizaciones, el bloqueo de elevación es un bloqueo de recarga o reutilización STR. En diversas realizaciones, el bloqueo 41 de reutilización de STR se desvía para alinearse con el cilindro 85 de elevación y, por lo tanto, en contacto con el cilindro de elevación para evitar el movimiento proximal longitudinal del

cilindro de elevación. Una vez que el bloqueo de reutilización de STR está desalineado o fuera de contacto con el cilindro de elevación, el resorte 87 de elevación desvía el cilindro de elevación proximalmente. En diversas realizaciones, el bloqueo de elevación o el bloqueo de reutilización STR está en contacto o acoplado a la corredera de accionamiento y, por lo tanto, se desalinea una vez que la corredera de accionamiento comienza la operación de disparo o justo antes de que las grapas puedan dispararse o estén listas para dispararse.

En una realización, el cilindro de elevación también se desliza sobre el bloqueo de reutilización de STR evitando la alineación del bloqueo de reutilización de STR con el cilindro de elevación. Como tal, una vez que se activa el cilindro de elevación, el cilindro de elevación no puede bloquearse nuevamente ni volver a su posición inicial o proximal. Del mismo modo, el elevador de cartucho conectado al cilindro de elevación por la barra de elevación no puede volver a su posición inicial o proximal. Además, el elevador de cartucho bajo la influencia del movimiento del resorte y del cilindro, se mueve longitudinalmente y proximalmente (por ejemplo, como se ilustra con la flecha H). La interacción de las rampas del elevador de cartucho y las rampas de la trayectoria de rampa a medida que el elevador del cartucho se mueve proximalmente hace que el elevador del cartucho mueva el cartucho 5 de grapas verticalmente de manera uniforme (por ejemplo, como se ilustra con la flecha V). Según diversas realizaciones, interaccionando ranuras o canales con las protuberancias o retenes correspondientes en el cartucho, el retenedor o ambos aseguran o ayudan al movimiento vertical uniforme y singular del cartucho. La interacción de las rampas y el desvío del cilindro de elevación también actúan como un bloqueo de altura integrado para el cartucho de grapas, lo que permite que la grapadora dispare a la altura de grapa ajustada sin poder ser forzada a abrirse o a una posición anterior.

El ajuste de la altura del cartucho se produce mientras las mordazas se cierran sobre un trozo de tejido y la engrapadora lo hace automáticamente. El cirujano/usuario no elige la altura o el tamaño de la grapa. Como tal, la grapadora ajusta automáticamente la altura de la grapadora según el grosor del tejido y la resistencia que proporciona. El ajuste de la altura del cartucho también produce un movimiento del cartucho con respecto al yunque mientras las superficies superior e inferior son paralelas. Durante el ajuste, las superficies superior e inferior permanecen paralelas y las superficies permanecen paralelas una vez que se completa el movimiento.

Como se muestra en la figura 50A, un extremo distal de un bloqueo 41 de reutilización de STR se asienta inicialmente sobre una superficie exterior superior de la corredera 180 de accionamiento o en una realización, la corredera 181 de accionamiento próxima. En una realización, un extremo proximal del bloqueo de reutilización de STR está conectado al tubo 185 de cubierta de. Un resorte laminar se encuentra en la parte superior del bloqueo de reutilización de STR y está acoplado al tubo de cubierta. El resorte de lámina desvía o pivota el extremo distal del bloqueo de reutilización de STR contra o hacia abajo en la corredera de accionamiento. Con referencia ahora también a la figura 51B, a medida que las mordazas se abren y cierran, el extremo distal del bloqueo de reutilización de STR permanecerá en la superficie exterior superior de la corredera de accionamiento y se desplazará longitudinalmente proximal y distalmente a medida que la corredera se mueve y las mordazas se abren y cierran.

Una vez que se inicia o activa el disparo de las grapas, la corredera de accionamiento se mueve hacia adelante distalmente permitiendo que el extremo distal del bloqueo 41 de reutilización de STR caiga dentro de una ranura o abertura 187 en la corredera de accionamiento. Como tal, el extremo distal del bloqueo de reutilización de STR se monta o se asienta en la superficie exterior de la ranura dentro de la corredera de accionamiento como se muestra en las figuras 51A-C a medida que la corredera de accionamiento se desplaza longitudinalmente distalmente para expulsar las grapas del cartucho de grapas.

La superficie superior o exterior del extremo distal del bloqueo de reutilización de STR cae debajo de una superficie inferior del tubo de cubierta exterior, el cilindro de elevación o ambos. Del mismo modo, la superficie inferior o de fondo del extremo distal del bloqueo de reutilización de STR se monta en la parte superior de la ranura o la superficie inferior distal de la corredera de accionamiento. Como tal, el extremo distal del bloqueo de reutilización de STR está dispuesto o atrapado entre el tubo de cubierta exterior o el cilindro de elevación y la corredera de accionamiento. Además, el bloqueo de reutilización de STR no se mueve longitudinalmente a diferencia de la corredera de accionamiento, sino que pivota o se mueve perpendicular o transversal a la dirección longitudinal de la corredera de accionamiento.

A medida que la corredera de accionamiento retrocede, el extremo distal del bloqueo de reutilización de STR queda atrapado dentro de una ranura distal en la corredera de accionamiento como se muestra en las figuras 52A-B. Como tal, el bloqueo de reutilización de STR evita un movimiento adicional de la corredera de accionamiento en cualquiera de las direcciones longitudinales proximal o distal. Como tal, el STR ahora no puede disparar o expulsar ninguna grapa o mover la cuchilla o restablecer el elevador de cartucho. Según diversas realizaciones, el cartucho de grapas ahora elevado puede servir como un indicador de que el STR y/o el cartucho ahora no pueden disparar, no tienen grapas, las operaciones de grapado o corte están completas o cualquier combinación de las mismas.

Según diversas realizaciones, el cartucho 5 de grapas incluye uno o más retenes o protuberancias 551, 552 posicionados y conformados para acoplarse con y deslizarse dentro de las ranuras o aberturas 1211, 1212 dispuestas en la mordaza 12 inferior. Las protuberancias 551, 552 están posicionadas en las paredes laterales del cartucho de grapas y las ranuras 1211, 1212 se colocan en las paredes laterales de un soporte de cartucho, retenedor 121 o mordaza 12 inferior de la grapadora. El acoplamiento de las protuberancias y las ranuras asegura que el cartucho de grapas pueda moverse verticalmente, pero también asegura que el cartucho de grapas solo se mueva verticalmente y no de lado a lado o longitudinalmente distal o proximalmente. En diversas realizaciones, las protuberancias o retenes,

por ejemplo, las protuberancias 1211, limitan el movimiento del cartucho de grapas para que no sea vertical e impiden la extracción del cartucho de grapas de la mordaza inferior de la grapadora. En diversas realizaciones, el cartucho de grapas, aunque se puede mover verticalmente, se fija permanentemente a la mordaza y, por lo tanto, limita la reutilización del cartucho de grapas o la descarga o extracción involuntaria del cartucho de grapas asegurando operaciones de grapado consistentes. En diversas realizaciones, solo una protuberancia única o un conjunto de protuberancias, por ejemplo, las protuberancias 1211, las protuberancias 1212, o combinaciones de las mismas, están dispuestas en el cartucho de grapas.

El cartucho de grapas en diversas realizaciones es una única estructura monolítica para ayudar a aplicar una fuerza uniforme para comprimir el tejido. Los elementos de empuje de grapas individuales están dispuestos en el cartucho de grapadora en cavidades individuales con grapas individuales en cada cavidad. La activación de un elemento de empuje de grapas expulsa la grapa asociada fuera de la cavidad de grapas y la introduce en el tejido pinzado y un yunque que forma o cierra la grapa.

En una realización, las aletas del elemento 17 de deslizamiento están desviadas longitudinalmente dado que tales aletas en un lado, por ejemplo, un lado derecho con respecto a la cuchilla, se colocan en una posición más distal que las aletas en el lado opuesto, por ejemplo, un lado izquierdo con respecto a la cuchilla. Las aletas del lado izquierdo se colocan así en una posición más proximal que las aletas del lado derecho. El desvío de las aletas proporciona una distribución de fuerza en la expulsión de las grapas y, como tal, reduce la posible compresión excesiva del tejido y la cantidad de fuerza necesaria para expulsar secuencialmente las grapas de las cavidades de las grapas a través de los elementos de empuje de grapas.

La grapadora incluye una palanca de articulación o interruptor 50 que alterna las mordazas 11, 12 de una posición cero o inicial a una posición angulada o de 45 grados con respecto al eje longitudinal a lo largo del árbol alargado y de nuevo a la posición cero o inicial. Cuando un cirujano activa la palanca, la palanca engancha un brazo 52 delantero de articulación y un brazo 54 trasero de articulación que se mueve de una posición dividida o desalineada a una posición alineada y lineal. Un extremo del brazo trasero está conectado a la palanca y el otro extremo del brazo trasero está conectado a la base de alojamiento. Un extremo del brazo delantero está conectado al brazo trasero a lo largo de su parte media y el otro extremo del brazo delantero está conectado a un brazo 53 de extensión de articulación.

El otro extremo del brazo 53 de extensión de articulación está conectado a un buje 57 de articulación que rodea y está conectado a un cilindro 55 de articulación. El cilindro de articulación tiene un acoplamiento de bayoneta dispuesto para conectarse de manera liberable a una barra 51 de articulación con un extremo distal conectado a un poste de pivote cerca de un poste de pivote de mordaza que conecta de manera pivotante las mordazas 11, 12. El poste de pivote está dispuesto perpendicular al poste de pivote de mordaza y desvía la línea intermedia longitudinal o central del árbol alargado. Colocando los brazos delantero y trasero de articulación en línea entre sí se tira de o desliza el brazo 53 de extensión de articulación proximalmente que desliza el buje de articulación y el cilindro que tiran proximalmente de la barra de articulación de manera proximal. El movimiento proximal de la barra tira del poste de pivote provocando que se tire de las cubiertas 91, 92 superior y exterior conectadas a las mordazas 11, 12 y conectadas al poste de pivote proximalmente. Como el poste de pivote está dispuesto desviado del centro del árbol, las cubiertas de mordazas se mueven en una dirección hacia el poste de pivote para colocar las mordazas en una posición en ángulo. Con la palanca completamente presionada, los brazos delantero y trasero se alinean y se colocan en su lugar, manteniendo las mordazas en la posición angulada. Cuando se suelta la palanca o se mueve hacia la posición original o inicial, los brazos delantero y trasero se dividen o se desalinean, lo que hace que se suelte la barra de articulación de manera proximal y, por lo tanto, se permite que la barra de articulación se mueva distalmente. El movimiento de la barra de articulación distalmente hace que las cubiertas exteriores superior e inferior y, por lo tanto, las mordazas 11, 12 pivoten de vuelta a una posición inicial o cero alineando las mordazas con el eje 1 longitudinal de la grapadora.

En una realización, el cilindro de articulación incluye un componente de desvío, por ejemplo, un resorte 56 de cilindro de articulación, que rodea el cilindro de articulación y se coloca entre la superficie exterior del cilindro de articulación y la superficie interior del buje de articulación. El resorte desvía el cilindro de articulación distalmente, lo que también desvía la barra de articulación distalmente y, por lo tanto, desvía las mordazas a la posición inicial o cero.

Según diversas realizaciones, el botón de retroceso (o el movimiento del botón de disparo en la dirección opuesta) puede presionarse en cualquier momento mientras la varilla 62 de accionamiento se traslada distalmente. Al activar el botón de retroceso se invierte el funcionamiento de la grapadora y, por lo tanto, permite el movimiento longitudinal de la varilla de accionamiento hacia atrás o proximalmente.

Como se muestra por ejemplo en las figuras 36-38 y 46-47, cuando se presiona el botón de retroceso (el botón 60 de disparo se presiona nuevamente), el buje 61 de armado rota de nuevo a su posición inicial o en la dirección opuesta, por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj, ya que el botón se traslada en una dirección lineal. La varilla 62 de accionamiento (y/o como se ilustra la varilla 63 de accionamiento proximal) conectada al buje de armado también rota de nuevo a su posición inicial o en la dirección opuesta, por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj.

Con el botón de disparo o de retroceso activado y la varilla de accionamiento rotada, el trinquete 26 de inversión conectado a la corredera o cremallera 27 móvil se engancha o se puede enganchar con una serie de dientes 74 dispuestos longitudinalmente a lo largo o en la varilla 62 de accionamiento. Con la varilla 62 de accionamiento en una

posición distal o más distal, los dientes 74 se vuelven accesibles o se ven expuestos al trinquete 26 de inversión.

Al accionar o apretar el gatillo 21 hacia la base 22 de mango rota el engranaje 24 de acción de gatillo que rota el engranaje 23 de acción intermedio que traslada la cremallera 27 de manera proximal. El trinquete 26 de inversión conectado a la cremallera 27 también se mueve proximal y longitudinalmente. El trinquete 26 de inversión que también

5 se engancha con un diente de los dientes 74 en la varilla 62 de accionamiento también mueve la varilla 62 de accionamiento proximal y longitudinalmente.

Al soltar el gatillo o alejarlo de la base 22 de mango, el trinquete 26 de inversión y la cremallera se mueven hacia atrás distalmente a través de la interacción y cooperación del gatillo y los engranajes de acción intermedios. Sin embargo,

10 la punta o diente del trinquete 26 de inversión se engancha operacionalmente con una parte más distal de la serie de dientes 74 dispuestos longitudinalmente a lo largo de la varilla 62 de accionamiento. Además, el enganche del trinquete de inversión con los dientes 74 evita o resiste el movimiento distal de la varilla 62 de accionamiento. Como tal, se pueden realizar múltiples carreras o aprietas y liberaciones del gatillo para mover completamente la varilla 62 de accionamiento de vuelta o casi de vuelta a su posición inicial o más proximal y así abrir completamente las mordazas.

15 Tales carreras en una realización abren gradualmente las mordazas y, por lo tanto, permiten el desacoplamiento de la grapadora del tejido engrapado. En una realización, solo se utiliza una única carrera para abrir completamente las mordazas. En diversas realizaciones, el accionamiento (por ejemplo, cierre/apertura de las mordazas y/o disparo de las grapas) o la articulación de la grapadora es asistida por uno o más motores.

20 Los trinquetes 28, 25 proximal y distal delanteros se deslizan distal y proximalmente sobre una superficie exterior de la varilla 62 de accionamiento a medida que el gatillo se aprieta y libera y a medida que la cremallera se mueve proximal y distalmente. Como tal, se pueden realizar múltiples carreras o aprietas y liberaciones del gatillo para mover completamente la varilla 62 de accionamiento de vuelta o casi de vuelta a su posición inicial o más proximal y para colocar o posicionar los trinquetes 28 y 25 proximal y distal de vuelta o casi de vuelta a su posición inicial con respecto a la varilla 62 de accionamiento (por ejemplo, el trinquete 28 proximal delantero que engancha el recorte 72 y el trinquete 25 distal delantero que se engancha al recorte 71). El actuador en su extremo de su recorrido inverso se muestra, por ejemplo, en las figuras 39-44. En una realización, la presión final del gatillo mientras está en la configuración inversa bloquea el STR y restablece el actuador 2 a un modo inicial o de apertura-cierre como se muestra, por ejemplo, en las figuras 42-44.

25 Según diversas realizaciones, las mordazas 11, 12 cuando están cerradas y el árbol alargado define un diámetro exterior que es al menos igual o menor que el diámetro interior de la cánula trocar. Un procedimiento quirúrgico típico puede incluir un dispositivo de acceso quirúrgico de sitio único o múltiples cánulas trocar colocadas sobre y a través del cuerpo del paciente. En una realización particular, el diámetro interior de la cánula trocar corresponde a 12 mm y la conformación o los componentes de las mordazas incluyen mordazas superior e inferior, elementos de empuje, grapas, cartuchos y una altura de hueco de mordaza. El cartucho es una cavidad para los elementos de empuje y las grapas y, en una realización, el cartucho se fija dentro de la mordaza inferior. Los elementos de empuje se encuentran debajo de las grapadoras y empujan las grapas completamente fuera de las cavidades de cartucho dentro del cartucho cuando un elemento de deslizamiento actúa sobre los elementos de empuje. Cuando las grapas son expulsadas del cartucho, las grapas deben pasar a través del tejido y deformarse por contacto en sus correspondientes cavidades de yunque dentro del yunque en la mordaza superior. La barra de accionamiento es un componente de alta tensión, ya que realiza el trabajo de cerrar la mordaza superior con bisagras mientras comprime el tejido entre las mismas, despliega los elementos de empuje para disparar las grapas y corta el tejido en el centro de las mordazas.

30 35 40 Según diversas realizaciones, por ejemplo, una grapadora STR de 3,5 mm, las grapas tienen una altura de aproximadamente 3,6 mm (0,140 pulgadas) y el elemento de empuje es aproximadamente 2/3 de la altura de la grapa para desplegar completamente las grapas fuera del cartucho. Para una grapa de este tipo, la altura del hueco entre las mordazas superior e inferior es de aproximadamente 0,91 mm (0,036 pulgadas). Las figuras 53A-B ilustran una grapa 6 de 3,5 mm formada y sin forma según diversas realizaciones. En la condición sin forma, la grapa 6 tiene una altura de aproximadamente 3,5 mm y un ancho de aproximadamente 3,0 mm y, en una condición formada, la grapa tiene una altura de aproximadamente 1,5 mm. La altura formada puede variar según el grosor del tejido y otras condiciones que afectan a la formación de grapas. Las figuras 56A-C ilustran una grapa 6 ejemplar sin forma, formada a la altura mínima y formada a la altura máxima.

45 50 En la realización ilustrada, la mordaza inferior tiene un grosor de 0,762 mm (0,030 pulgadas) para permanecer rígida cuando las mordazas se pinzan en el tejido. La mordaza inferior tiene una mayor resistencia en la dirección vertical dado que la pared lateral se dobla y se enrolla alrededor del lado del cartucho. La mordaza superior es generalmente una pieza plana de metal que puede ser susceptible de doblarse cuando se pinza en el tejido y, por lo tanto, es gruesa.

55 En general, las dimensiones de todos los componentes dentro de la sección transversal de la parte distal de STR pueden modificarse ligeramente, pero generalmente solo ligeramente. Por lo tanto, es un desafío importante agregar funcionalidad adicional a la parte distal de STR mientras se trabaja bajo estas limitaciones de hueco y se mantiene la funcionalidad/fiabilidad.

La figura 54 representa los requisitos de espacio limitado o delimitaciones en los que una grapadora quirúrgica laparoscópica debe ajustarse a estas dimensiones. De lo contrario, aumentar el tamaño de la incisión provoca el

aumento del tiempo de recuperación y un daño no deseado al paciente. En realizaciones particulares, el diámetro 541 exterior de la grapadora es de aproximadamente 0,5 mm. Como tal, la mordaza 11 superior que incluye el yunque 9 y una guía 183 superior de la barra 18 ocupa aproximadamente un tercio de ese espacio. Se mantiene un hueco entre las mordazas 11, 12 para permitir que el tejido se agarre y las grapas 6 se disparen y se formen junto con los elementos

- 5 7 de empuje de grapas parcialmente expulsados del cartucho 5 para disparar las grapas. Este hueco puede ser de aproximadamente 0,91 mm (0,036 pulgadas) según diversas realizaciones. La guía 184 inferior de la barra 18 y la mordaza 12 inferior que incluye el cartucho 5 ocupan el espacio restante. La altura o espacio ocupado por el cartucho 5 está además limitado por la altura de las grapas 6 y los elementos 7 de empuje utilizados para expulsar las grapas.
- 10 Las dimensiones de la mordaza 12 inferior y la guía 184 inferior de la barra 18 también están limitadas debido a limitaciones de espacio y la resistencia y durabilidad deseadas para garantizar un disparo de grapas adecuado. Del mismo modo, las dimensiones de la mordaza 11 superior y la guía 183 superior de la barra 18 también están limitadas debido a limitaciones de espacio y la resistencia y durabilidad requeridas para garantizar la profundidad y las formas de las cavidades 99 de yunque en el yunque 9 y la formación de grapas adecuada.

Las figuras 55A-B ilustran las mordazas de la grapadora según diversas realizaciones que proporcionan una altura 15 554 máxima de hueco de mordaza, por ejemplo, 0,965 mm (0,038 pulgadas) y una altura 553 mínima de hueco de mordaza, por ejemplo, 0,46 mm (0,018 pulgadas). En la altura máxima de hueco de mordaza o en la condición inicial, el cartucho está en su altura más baja con las protuberancias 551, 552 del cartucho 5 en su posición más baja firmemente asentadas en las ranuras 1211, 1212 en la mordaza 12 inferior. En la altura de hueco de mordaza mínima o condición sin limitaciones, el cartucho 5 está en su altura más alta con las protuberancias del cartucho en su posición 20 más alta en las ranuras 1211, 1212 en la mordaza 12 inferior. Según diversas realizaciones, la interacción de las protuberancias, por ejemplo, las protuberancias 551, y las ranuras, por ejemplo, las ranuras 1211, limita o regula aún más el intervalo entre las alturas máximas y mínimas de hueco de mordaza.

Generalmente, la grapadora quirúrgica de corte lineal laparoscópica comprende una serie de rampas opuestas en 25 ángulos bajos para elevar uniformemente el cartucho de grapas y bloquearlo en su sitio. Un conjunto de rampas permanece estacionario mientras que el segundo conjunto se mueve longitudinalmente en relación con el conjunto estacionario de rampas que hacen que las superficies de las rampas se deslicen entre sí. La serie de rampas se encuentra a lo largo de la longitud del cartucho y la interacción de las rampas hace que el cartucho se eleve uniformemente. El cartucho contiene grapas, elementos de empuje y un elemento de deslizamiento.

En una posición inicial o por defecto, por ejemplo, tal como se envía, el cartucho está en su altura posicional más baja 30 y, por lo tanto, la mayor distancia de hueco entre las mordazas. En esta configuración inicial, las mordazas de la grapadora pueden abrirse y cerrarse libremente para agarrar el tejido entre las mismas mientras son gentiles con el tejido. Las mordazas también pueden colocarse suavemente sobre el tejido y el tejido colocarse en la posición o ubicación de disparo deseada. Una vez que el usuario ha encontrado la ubicación de disparo deseada, se activa o 35 inicia el elevador de cartucho. En una realización, el elevador del cartucho se activa automáticamente durante la carrera de disparo inicial para disparar o expulsar las grapas del cartucho. Al activar el elevador de cartucho, el elevador se mueve longitudinalmente y una interacción de rampas en el elevador y una trayectoria de rampa o retenedor y la elevación desviada aplican una fuerza de elevación vertical en el cartucho moviendo el cartucho verticalmente hacia el yunque y aplicando una presión predeterminada en el tejido entre las mordazas.

La fuerza de pinzado entre las mordazas, el cartucho y las rampas se dirige en una dirección perpendicular al eje 40 longitudinal de la grapadora. La fuerza también presiona los dos conjuntos de rampas en conjunto. Debido al bajo ángulo de las superficies de rampa una con respecto a otra y también en gran medida inclinada perpendicularmente a la fuerza, la fuerza de pinzado o fuerza de reacción o presión no pueden impulsar las rampas y, por lo tanto, el elevador retrocede longitudinalmente a su posición inicial. Según diversas realizaciones, incluso con la adición de altas fuerzas encontradas durante el disparo/formación de grapas que también está en la misma dirección perpendicular o 45 incluso fuerzas inesperadas de alta presión, las rampas y otros componentes se deformarán en lugar de moverse longitudinalmente hacia atrás. De este modo, el elevador del cartucho puede elevar el cartucho a un número infinito de alturas intermedias entre los puntos más bajo y más alto en lugar de establecer puntos incrementales mientras bloquea o evita simultáneamente que el cartucho regrese. Esto también se puede hacer automáticamente, por ejemplo, sin interacción del usuario para establecer o determinar una altura particular y para ajustar o configurar la grapadora a esa altura determinada.

Según diversas realizaciones, las rampas en el elevador de cartucho y la trayectoria de rampa tienen la misma 50 dimensión y forma. En diversas realizaciones, las rampas tienen diferentes dimensiones o formas y la pendiente de las rampas define o tiene en cuenta las fuerzas de compresión aplicadas al tejido agarrado entre las mordazas 11, 12. Según diversas realizaciones, la trayectoria 80 de rampa está integrada o incorporada en el retenedor o la mordaza 55 12 inferior como se muestra, por ejemplo, en las figuras 69-70. Además, como se ilustra, las rampas 81 son inclinaciones de pendiente creciente que se extienden proximalmente y las rampas 83 en el elevador 82 de cartucho están dispuestas como rampas decrecientes inclinadas o que se extienden proximalmente para acoplarse e interactuar entre sí para mover el cartucho verticalmente a medida que el elevador de cartucho se mueve proximalmente.

El conjunto móvil de rampas está conectado a un resorte precargado diseñado para aplicar la fuerza longitudinal deseada 60 una vez liberado o enganchado. El resorte también se proporciona para aplicar una carga sobre las rampas, moviendo así el cartucho verticalmente para lograr una presión deseada predeterminada y óptima sobre el tejido para producir la

formación de grapas deseada con una presión o traumatismo excesivo mínimo sobre el tejido y el tejido circundante.

Al colocar el elemento de desvío o resorte dentro del árbol o distalmente alejado de las mordazas, se permite que un elemento de desvío más grande (por ejemplo, un resorte sin limitaciones de espacio impuestas por una mordaza o mordazas de la grapadora), proporciona una fabricación más fácil, elimina las limitaciones de espacio en las mordazas y permite que se extienda una sola fuerza y se aplique uniformemente sobre las mordazas. Tales elementos de desvío en las mordazas son a menudo poco prácticos o inoperables, ya que no aplican de manera eficaz unas fuerzas uniformes contra el cartucho para comprimir el tejido contra el yunque. La compresión adecuada del tejido y la altura de hueco de mordaza asegura una formación adecuada de grapas. La formación adecuada de grapas asegura que no haya fugas y que se reduzcan los daños al tejido.

5 Según diversas realizaciones, la grapadora quirúrgica aplica fuerzas de compresión en tres intervalos diferentes. La primera compresión puede ocurrir cuando las mordazas se cierran sobre el tejido. La segunda compresión ocurre cuando se activa el controlador de ajuste vertical y la tercera compresión ocurre cuando el mecanismo de disparo aplica presión sobre ambas mordazas. Al extender o secuenciar los intervalos de compresión, se permite que el tejido se comprima más y resista menos a la compresión y, por lo tanto, proporciona una formación óptima de grapas y un menor daño al tejido.

10 Según diversas realizaciones, la grapadora quirúrgica aplica fuerzas de compresión en tres intervalos diferentes. La primera compresión puede ocurrir cuando las mordazas se cierran sobre el tejido. La segunda compresión ocurre cuando se activa el controlador de ajuste vertical y la tercera compresión ocurre cuando el mecanismo de disparo aplica presión sobre ambas mordazas. Al extender o secuenciar los intervalos de compresión, se permite que el tejido se comprima más y resista menos a la compresión y, por lo tanto, proporciona una formación óptima de grapas y un menor daño al tejido.

15 Las cuñas móviles pueden desviarse por un cable o motores accionados por sensores de presión. La grapadora es un dispositivo desecharable de un solo uso y, como tal, el mecanismo de elevación una vez iniciado no se puede restablecer y, por lo tanto, el mecanismo de elevación no se puede reutilizar junto con el cartucho asociado. Según diversas realizaciones, el mecanismo de elevación puede proporcionarse usando rampas o cuñas en la parte inferior 20 del cartucho, a lo largo de los lados del cartucho; rampas como insertos separados ensamblados o integrados en la mordaza inferior o cartucho; y/o ranuras o canales angulados en lugar de o además de cuñas. Según diversas realizaciones, el elevador del cartucho puede desviarse distalmente en lugar de proximalmente para elevar el cartucho y, por lo tanto, la dirección o pendiente de las rampas también se invertiría. Según diversas realizaciones, se proporciona un limitador de bloqueo o elevación independiente, como dientes o mecanismos similares a trinquete en 25 el elevador de cartucho, cartucho, cilindro de elevación, barra de elevación o similar que proporciona solo un movimiento incremental y longitudinal proximal o distal unidireccional del elevador de cartucho o cartucho de grapas.

30 En diversas realizaciones, un retenedor incluye una pluralidad de rampas que interactúan con un elevador de cartucho que se puede mover longitudinalmente y proximalmente y eleva el cartucho verticalmente. El elevador de cartucho en varias realizaciones no tiene rampas con superficies planas superiores e inferiores lisas, pero está unido a una configuración e interacción de tipo rampa o protuberancia como se describe a lo largo de la descripción. En diversas realizaciones, por ejemplo, como se muestra en las figuras 60-65, el elevador 8211 de cartucho incluye una pluralidad 35 de rampas 8212 de manera que al mover el elevador de cartucho distalmente (flecha D), por ejemplo, lejos del actuador, se eleva el cartucho 5 verticalmente. Las rampas en el elevador del cartucho disminuyen o se inclinan hacia abajo proximalmente y las rampas en el retenedor se inclinan hacia arriba distalmente. Como se ilustra, el retenedor 40 está integrado o reemplazado por la mordaza 12 inferior en donde la mordaza 12 inferior incluye las rampas 1221 correspondientes. El cartucho 5 de grapas se asienta sobre el elevador del cartucho y cuando el elevador del cartucho se mueve distalmente, las rampas del elevador del cartucho se deslizan sobre las rampas de la mordaza inferior que mueve el cartucho verticalmente. Adicionalmente, como se muestra por ejemplo en las figuras 62A-B, se proporciona una articulación de manera que las mordazas pueden pivotar o angularse alejándose o fuera de alineación con el eje 45 longitudinal sin abrir o cerrar las mordazas. El elevador de cartucho en diversas realizaciones se desvía en la dirección distal. Según diversas realizaciones, el resorte 871 desvía el elevador del cartucho distalmente. Un extremo proximal del elevador de cartucho se extiende verticalmente o incluye una base 8213 extendida. La base extendida se coloca entre el 871 y una barra 18 de accionamiento. El resorte aplica una fuerza en la dirección distal contra la base extendida. Sin embargo, la posición de la barra de accionamiento limita o restringe el movimiento distal de la base extendida del elevador de cartucho y, por lo tanto, la liberación del resorte 871.

50 En una configuración de activación de disparo, la barra de accionamiento se mueve distalmente y, por lo tanto, permite el movimiento de la base extendida y la liberación del resorte para aplicar una fuerza de resorte contra el elevador del cartucho. Como tal, el resorte mueve el cartucho de elevación distalmente, haciendo que el cartucho se eleve o se mueva solo verticalmente y se autoajuste al tejido en las mordazas.

55 En diversas realizaciones, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 68A-B, el elevador 824 de cartucho incluye aberturas 825 a través de las cuales se extiende una pluralidad de rampas 503 en una plataforma 501 de cartucho a su través. El movimiento del elevador de cartucho eleva de manera proximal la plataforma o el armazón de cartucho verticalmente. En particular, el movimiento del elevador del cartucho proximalmente hace que los extremos o paredes más distales de las aberturas interactúen con las rampas en la plataforma de cartucho que se inclinan hacia abajo proximalmente. Como resultado, la plataforma de cartucho se mueve verticalmente a medida que el elevador del cartucho se mueve longitudinalmente, por ejemplo, proximalmente. En diversas realizaciones, el cartucho está asentado en la plataforma de cartucho y, como tal, el cartucho y la plataforma de cartucho solo se mueven verticalmente o en una dirección transversal al movimiento longitudinal del elevador del cartucho. En diversas realizaciones, el cartucho y la plataforma de cartucho están integrados para formar una estructura monolítica.

60 En diversas realizaciones, como se muestra, por ejemplo, en la figura 71, una plataforma 505 de cartucho incluye una

pluralidad de protuberancia 507 (por ejemplo, salientes) y un elevador 826 de cartucho incluye una pluralidad de rampas 828 de tal manera que al mover el elevador 826 de cartucho proximalmente se provoca que las rampas del elevador de cartucho interactúen con los salientes de la plataforma de cartucho para elevar el cartucho 5 verticalmente.

5 En diversas realizaciones, el elevador de cartucho está conectado a un cable de tracción flexible, por ejemplo, el cable 714. El cable de tracción flexible incluye un bloque 715 de retención/liberación acoplado a un resorte 716 de tensión. La flexibilidad del cable de tracción ayuda a flexionar o articular las mordazas en relación con el árbol alargado (por ejemplo, en un punto de flexión o junta señalada de forma abstracta por la línea 701 curva). El resorte de tensión desvía el elevador de cartucho de forma proximal. El bloque de retención/liberación limita o restringe el movimiento del cable de tracción y del mismo modo el elevador de cartucho. Una vez activado, se libera el bloque de retención/liberación, lo que permite tirar del cable de tracción y del elevador de cartucho de manera proximal. A medida que el elevador del cartucho se mueve proximalmente, el cartucho se mueve verticalmente hacia la mordaza 11 superior. En diversas realizaciones, el cartucho se asienta en la plataforma de cartucho y, como tal, el cartucho y la plataforma de cartucho solo se mueven verticalmente o en una dirección transversal al movimiento longitudinal del elevador de cartucho. En diversas realizaciones, el cartucho y la plataforma de cartucho están integrados para formar una estructura monolítica.

10 En diversas realizaciones, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 66-67, un bloqueo 661 o enlace de accionamiento está conectado de manera pivotante a la varilla o correderas de accionamiento en las que en una posición el enlace de accionamiento limita la varilla o correderas de accionamiento y evita el disparo de grapas y el corte de tejido entre las mordazas. La varilla o correderas de accionamiento funcionan como se describió previamente en diversas realizaciones. Inicialmente, el enlace 661 de accionamiento se engancha en un pasador 663 de accionamiento que está conectado a una varilla de accionamiento. La corredera de accionamiento está conectada a un gatillo de modo que cuando se manipula el gatillo, la corredera de accionamiento también se mueve pero en una dirección opuesta. Por lo tanto, cuando el gatillo se aprieta proximalmente, la corredera de accionamiento se mueve distalmente para cerrar finalmente las mordazas y expulsar las grapas como se muestra, por ejemplo, en las figuras 25 66A-66B. Al mover la corredera de accionamiento proximalmente de nuevo, se abren las mordazas. Como se muestra en la figura 66B, a medida que la corredera de accionamiento se mueve hacia atrás, el enlace de accionamiento se pivota o rota hacia arriba para desconectar o desenganchar el enlace del pasador 663 de accionamiento. Esta desconexión desactiva la conexión entre la corredera de accionamiento y las partes de trabajo distales de la grapadora, por ejemplo, el disparo de las grapas o el movimiento de las mordazas. Como se muestra, en las figuras 30 67A-B, el pasador 663 de accionamiento es libre de moverse proximal y distalmente, pero ya no está conectado al enlace de accionamiento. Por lo tanto, cualquier movimiento del pasador de accionamiento no mueve las partes de trabajo distales de la grapadora y, por lo tanto, el movimiento del gatillo tampoco mueve las partes de trabajo distales de la grapadora. En diversas realizaciones, solo la capacidad de disparar grapas se desconecta por la interacción del enlace de accionamiento y el pasador de accionamiento, pero la apertura y el cierre de las mordazas todavía están permitidos. 35 Como tal, el gatillo se puede mover para abrir y cerrar las mordazas, mientras que cualquier movimiento o componentes para disparar las grapas están desactivados.

40 En diversas realizaciones, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 57-59, se añaden rampas o ranuras 821 a lo largo de los lados de los elevadores 820 de cartucho y las protuberancias o retenes 501 correspondientes se extienden desde un retenedor de cartucho o un cartucho 5 en lugar de a lo largo de las superficies inferior y superior respectivas del elevador y la mordaza. Los elevadores 820 de cartucho según diversas realizaciones se desvían de manera similar, por ejemplo, en una dirección proximal (flecha H), y una vez activado eleva el cartucho verticalmente (flecha V) a través de la interacción de las protuberancias del cartucho y las ranuras de los elevadores 820. En diversas realizaciones, las protuberancias están en los elevadores y las ranuras están en el cartucho o en diversas 45 realizaciones, se proporcionan varias combinaciones de protuberancias y ranuras con algunas en el cartucho y algunas en los elevadores de cartucho, por ejemplo, un cartucho tiene protuberancias proximales y ranuras distales y los elevadores de cartucho tienen ranuras proximales y protuberancias distales correspondientes. Se pueden desejar protuberancias que se extiendan desde el cartucho para maximizar el espacio dentro del cartucho para las grapas y la expulsión de las grapas. Las partes de la mordaza 12 inferior y el cartucho 5 se retiran de la realización ilustrada para facilitar la descripción de la realización. Además, aunque se muestran por separado, los elevadores de cartucho 50 en diversas realizaciones están conectados proximalmente en el árbol o actuador para formar una única estructura monolítica para garantizar adicionalmente un movimiento uniforme de los elevadores.

55 Según diversas realizaciones, una barra de accionamiento proporciona mordazas paralelas funcionales durante el cierre, la compresión y las altas fuerzas de disparo/formación de grapas. Como tal, la barra de accionamiento cierra las mordazas y mantiene un cierre paralelo constante a lo largo de la longitud de la mordaza y, en diversas realizaciones, la barra de accionamiento está dispuesta para resistir fuerzas de disparo/cierre significativas a una altura predeterminada (altura a la que se fabricó la barra de accionamiento). El elemento estructural de barra de accionamiento está realizado, por ejemplo, de acero inoxidable de alta calidad y, por lo tanto, es fuerte y rígido. Hacer o proporcionar una barra de accionamiento ajustable puede sacrificar o reducir la resistencia y la rigidez inherentes de la barra de accionamiento.

60 En diversas realizaciones, una barra de accionamiento ajustable puede proporcionar un hueco de mordaza ajustable y/o un diámetro de cuerpo o exterior general bajo o reducido. En diversas realizaciones, dicha barra de accionamiento ajustable puede causar limitaciones de ancho, construcción compleja, por ejemplo, barras de accionamiento o

mecanismos de mordaza, y/o reducir la resistencia de la barra de accionamiento.

En diversas realizaciones, la barra de accionamiento cierra la mordaza superior a la mordaza inferior cuando se avanza. La barra de accionamiento cierra las mordazas juntas a una altura fija o hueco de mordaza. Si la barra de accionamiento se pudiera ajustar en altura, el usuario podría ajustar el hueco de mordaza de manera apropiada para el tejido deseado para usarlo en el mismo. Según diversas realizaciones, las barras 1800 de accionamiento ajustables

5 se ilustran, por ejemplo, en las figuras 72-74 y en donde las barras de accionamiento se dividen o se bifurcan en el extremo distal proporcionando un brazo 188 superior y un brazo 189 inferior con un espacio entre los dos y/o una parte media eliminada. Por ejemplo, en las figuras 72A-B, la barra 1800 de accionamiento incluye un material ajustable o estirable o red 1802 entre las guías superior e inferior de la barra de accionamiento y, en una realización, el material desvía las guías en conjunto o se puede estirar o desviar inherentemente para apretar las guías en conjunto y por lo tanto busque reducir la altura de grapa o el hueco de mordaza y/o aplicar fuerzas de compresión sobre el tejido entre las mordazas. Según diversas realizaciones, en la figura 73, un trinquete 1803, por ejemplo, dientes o cremalleras, se extiende desde uno o ambos brazos superior e inferior de la barra 185 de accionamiento. En diversas realizaciones, una lengüeta de extensión perpendicular se extiende desde el brazo superior de la barra de accionamiento e incluye 10 una pluralidad de salientes y una lengüeta de extensión perpendicular se extiende desde el brazo inferior de la barra de accionamiento e incluye una pluralidad de salientes dispuestos para interactuar con la pluralidad de salientes de la lengüeta de extensión perpendicular del brazo superior de la barra de accionamiento. Tal trinquete o interacción de salientes mantiene o desvía los brazos en conjunto y puede utilizarse para ajustar gradualmente la altura total de la barra o la separación entre los brazos. En la figura 74, según diversas realizaciones, el tubo de cubierta u otro tubo de 15 accionamiento o cubierta 1805 se proporciona para forzar o desviar los brazos superior e inferior de la barra de accionamiento para juntarlos a medida que la barra se comprime en el tubo o el tubo se aprieta sobre los brazos de la barra. Estas guías superior e inferior también pueden incluir un material o trinquete entre las mismas para ayudar aún más en un cierre uniforme y consistente o presión para unir las guías. Además, tales fuerzas o material o mecanismo de desvío según diversas realizaciones pueden ser unidireccionales, por ejemplo, moviéndose para cerrar las guías en conjunto y, por lo tanto, incapaces de abrirse o liberarse, y/o en una dirección, por ejemplo, una hacia la otra o simplemente hacia la guía superior o inferior, para mantener una relación paralela de las guías entre sí y con el eje longitudinal. Se usaría un componente de liberación o desenganche independiente para separar los brazos lo suficiente como para liberar el tejido engrapado.

30 Sin embargo, una barra de accionamiento ajustable de este tipo puede necesitar proporcionar suficiente fuerza para cerrar la mordaza, especialmente si el tejido entre las mordazas es grueso. La barra de accionamiento ajustable también puede ser muy delgada para dejar hueco para múltiples filas de grapas en el cartucho. Las mordazas también pueden necesitar permanecer paralelas al cartucho durante el disparo. Como tal, puede ser necesario un mecanismo para permitir que una o ambas mordazas realineen el hueco para que coincida con la barra de accionamiento ajustable. La barra de accionamiento también puede necesitar ser accionada por un componente o mecanismo de desvío independiente para ajustar la altura. El componente o mecanismo de desvío adicional también puede tener que articularse. La unión de pivote entre las mordazas superior e inferior también puede tener que ajustarse en consecuencia para que coincida con la barra de accionamiento para mantener las mordazas paralelas.

35 La configuración de rampa como se describió previamente según diversas realizaciones en comparación con las realizaciones de barra de accionamiento ajustable puede tener menos partes. La configuración de la rampa, por ejemplo, tiene un pasador de pivote de mordaza de ubicación única con una barra de accionamiento delgada y sencilla o directa.

40 En diversas realizaciones, por ejemplo, como se muestra en las figuras 77-79, la grapadora proporciona una mordaza superior ajustable o una superficie de yunque ajustable que proporciona mordazas paralelas a varias alturas de grapas. Sin embargo, dado el espacio limitado, la mordaza superior generalmente no es lo suficientemente gruesa o no tiene hueco suficiente para los mecanismos de elevación, especialmente en relación con el tamaño de la mordaza inferior y las grapas asociadas.

45 Como se muestra en las figuras 75A-75B, un hueco 751 está presente en la parte más distal de las mordazas 111, 112 típicas y, en diversas realizaciones, este hueco está cerrado o reducido a una configuración cercana a cero, permitiendo que el espacio perdido típico se utilice mejor para captar y comprimir el tejido. Como se ilustra en las 50 figuras 75C-75D, la mordaza 754 inferior en ángulo recupera parte del espacio perdido. El hueco 751 en la parte más distal de las mordazas se reduce casi a cero, mientras que el hueco de tejido en la parte proximal de la mordaza permanece sin cambios. Durante el disparo de las grapas, la mordaza 111 superior se abre o se aleja de la mordaza 112 inferior para colocar la mordaza superior en una posición paralela con respecto a la mordaza inferior para garantizar una compresión más uniforme del tejido y la formación de grapas.

55 En las figuras 77A-77B, la mordaza 115 superior deslizante cuando está cerrada está desplazada o posicionada más proximalmente que la mordaza 125 inferior fija. En tal posición, un pequeño hueco o ningún hueco 751 está dispuesto entre las mordazas y, por lo tanto, define o delimita un diámetro exterior pequeño para facilitar la entrada o salida de orificios de acceso quirúrgico de diámetro pequeño, como cánulas de 5 mm. La mordaza superior deslizante cuando 60 está completamente abierta define un gran hueco 751 entre las mordazas para aumentar la capacidad de las mordazas para captar grandes partes de tejido entre las mordazas. Sin embargo, el pivote 775 deslizante de la mordaza superior deslizante asegura que las mordazas permanezcan paralelas entre sí para garantizar una compresión más uniforme del tejido y la formación de grapas. Según diversas realizaciones, el movimiento de la barra de accionamiento

distalmente mueve las mordazas desde una posición abierta y se utiliza una posición cerrada o una varilla, cable o tubo independientes para mover las mordazas desde una posición abierta y cerrada y viceversa.

Como se ilustra en las figuras 78A-79C, una mordaza 116, 117 superior de palanca acodada cuando está cerrada proporciona un hueco específico entre las mordazas. El hueco específico puede ser lo suficientemente pequeño como para facilitar la colocación y extracción del instrumento de los orificios de acceso quirúrgico de diámetro pequeño. La mordaza superior de palanca acodada cuando está completamente abierta define un gran hueco entre las mordazas para aumentar la capacidad de las mordazas para captar grandes partes de tejido entre las mordazas. Sin embargo, la mordaza superior de palanca acodada asegura que las mordazas permanezcan paralelas entre sí para garantizar una compresión más uniforme del tejido y la formación de grapas. Según diversas realizaciones, el movimiento de la barra 18 de accionamiento distalmente puede mover las mordazas desde una posición abierta y una posición cerrada. Una parte proximal de la barra interactúa con la mordaza superior de palanca acodada para evitar una rotación o pivotado adicional de la mordaza para garantizar adicionalmente que las mordazas permanezcan paralelas entre sí para garantizar una compresión uniforme del tejido y la formación de grapas. En diversas realizaciones, una ranura 1174 de la mordaza superior de palanca acodada interactúa con la barra de accionamiento para rotar o pivotar la mordaza. En diversas realizaciones, los pies o un extremo 1173 proximal de la mordaza superior de palanca acodada interactúa con el árbol de la grapadora para evitar una rotación o pivotado adicional de la mordaza. Segundo diversas realizaciones, la mordaza superior de palanca acodada comprende una palanca 1161, 1171 acodada de mordaza superior y un enlace 1162, 1172 de palanca acodada conectado de manera pivotante al árbol y/o a la mordaza inferior o soporte de mordaza inferior. El enlace de palanca acodada también está conectado de manera pivotante a la palanca acodada de mordaza superior. La palanca acodada de mordaza superior permanece paralela a la mordaza 125 inferior e incluye un yunque. La palanca acodada de mordaza superior en varias realizaciones está realizada de un material o comprende materiales más fuertes o más firmes que el enlace de palanca acodada para resistir las fuerzas de formación de grapas y facilitar la formación de grapas.

La mordaza superior ajustable con una barra 18 de accionamiento es similar a las realizaciones descritas anteriormente. La altura de la barra de accionamiento permanece a la misma altura durante el uso, sin embargo, la diferencia en las alturas de grapas se acomoda mediante una pequeña zapata o separador que se encuentra en la mordaza superior o el conjunto de mordaza inferior. Por ejemplo, si se desea un pequeño hueco para la mordaza, se agregaría un separador, mientras que, si se desea un hueco grande para la mordaza, no se usará el separador. La decisión de agregar un separador puede dejarse en manos del usuario. El acoplamiento del separador, según se deseé, puede activarse mediante la barra de accionamiento o mecanismos similares utilizados en el procedimiento de disparo o previo al disparo. Tal mecanismo también puede tener que articularse. Es posible que la mordaza superior o inferior deba ser más delgada para proporcionar espacio para el separador, lo que puede reducir la resistencia de las mordazas. La resistencia del separador también se puede mejorar para acomodar la resistencia reducida de la mordaza y resistir las fuerzas de compresión en el procedimiento de formación de grapas. También se puede proporcionar un espacio para acomodar el almacenamiento del separador cuando no esté en uso.

En relación con las otras realizaciones anteriormente descritas, la mordaza superior probablemente sería más gruesa en sección transversal. A menudo se desea una mordaza superior fuerte que minimice la flexión para la formación adecuada de grapas. Como tal, a menudo se desea una única mordaza superior monolítica. El separador proporciona un número finito de cambios de altura de hueco y no es ajustable automáticamente.

Según diversas realizaciones, una mordaza superior ajustable puede proporcionar un hueco de mordaza ajustable y comparable y un diámetro de cuerpo generalmente bajo. Sin embargo, la mordaza superior ajustable también podría aumentar el espacio entre las líneas de grapas, aumentar la complejidad de la barra de accionamiento u otros componentes y/o reducir la resistencia de la mordaza superior.

Según diversas realizaciones, el cartucho se ajusta usando resortes u otros mecanismos de desvío similares. Sin embargo, tales realizaciones pueden ser difíciles para bloquear el cartucho en su sitio una vez que se ha alcanzado una separación óptima. Por ejemplo, los resortes debajo del cartucho permiten que el cartucho se mueva o se ajuste debido al grosor del tejido. Sin embargo, el cartucho se movería nuevamente debido a las mayores fuerzas encontradas durante el disparo y la formación de grapas. Como tal, el cartucho se mueve libremente en respuesta al grosor del tejido, pero es posible que no pueda bloquearse firmemente en su sitio una vez que se ha encontrado la altura óptima y todo dentro del espacio limitado de un cartucho de corte laparoscópico lineal.

Con referencia a la figura 76, según diversas realizaciones, el cartucho 5 está flotando o no está directamente acoplado a la mordaza de la grapadora. El contacto del cartucho con el tejido hace que el cartucho cambie su tamaño a un hueco óptimo para el tejido. El cartucho incluye dientes 5002 que se interbloquean con los dientes 1202 correspondientes en la mordaza para bloquear el cartucho en su sitio en el hueco óptimo para el tejido. En una realización, la mordaza inferior se pinza en el cartucho para interbloquear los dientes del cartucho y la mordaza inferior. En otra realización, el movimiento de la barra de accionamiento desliza el cartucho hacia un lado para interbloquear los dientes del cartucho y la mordaza inferior. Los dientes podrían estar en ambos lados del cartucho con los dientes de interbloqueo correspondientes dispuestos en ambos lados de la mordaza inferior.

Según diversas realizaciones, se proporciona una mordaza superior/inferior ajustable sin el uso de una barra de accionamiento. Otros mecanismos para abrir y cerrar las mordazas podrían proporcionar mordazas paralelas durante

el cierre y la formación de grapas y contrarrestar o tener en consideración las fuerzas de compresión encontradas durante el cierre y la formación de grapas. Por tanto, tal mecanismo puede ser más grueso y fuerte, lo que puede reducir la capacidad de articulación o la disponibilidad de espacio para adaptarse a las limitaciones de espacio en los procedimientos laparoscópicos.

- 5 La mordaza superior tendría que ser mucho más gruesa que una mordaza normal debido a la falta de una barra de accionamiento. El cartucho necesitaría alojar la cuchilla de corte y protegerla después de disparar el dispositivo y abrir la mordaza.

Según diversas realizaciones, se colocan una o más rampas a lo largo de los lados de un cartucho o elevador de cartucho que interactúan con las rampas en los lados de una trayectoria de rampa, retenedor o mordaza inferior. Se proporciona una barra de accionamiento para cerrar la mordaza, disparar las grapas, liberar el resorte de hueco de mordaza y cortar el tejido. El hueco de mordaza se establece mediante las rampas laterales y, en una realización, el cartucho se mantiene en su sitio mediante un armazón sobre el que actúa el elevador del cartucho. Cuando se activa la elevación del cartucho, el armazón y el cartucho cierran el hueco en función de un elemento de desvío, por ejemplo, un resorte y su velocidad de resorte, que se ha predefinido o predeterminado para que sea óptima para la compresión del tejido. El cambio de hueco entre mordazas se realiza automáticamente.

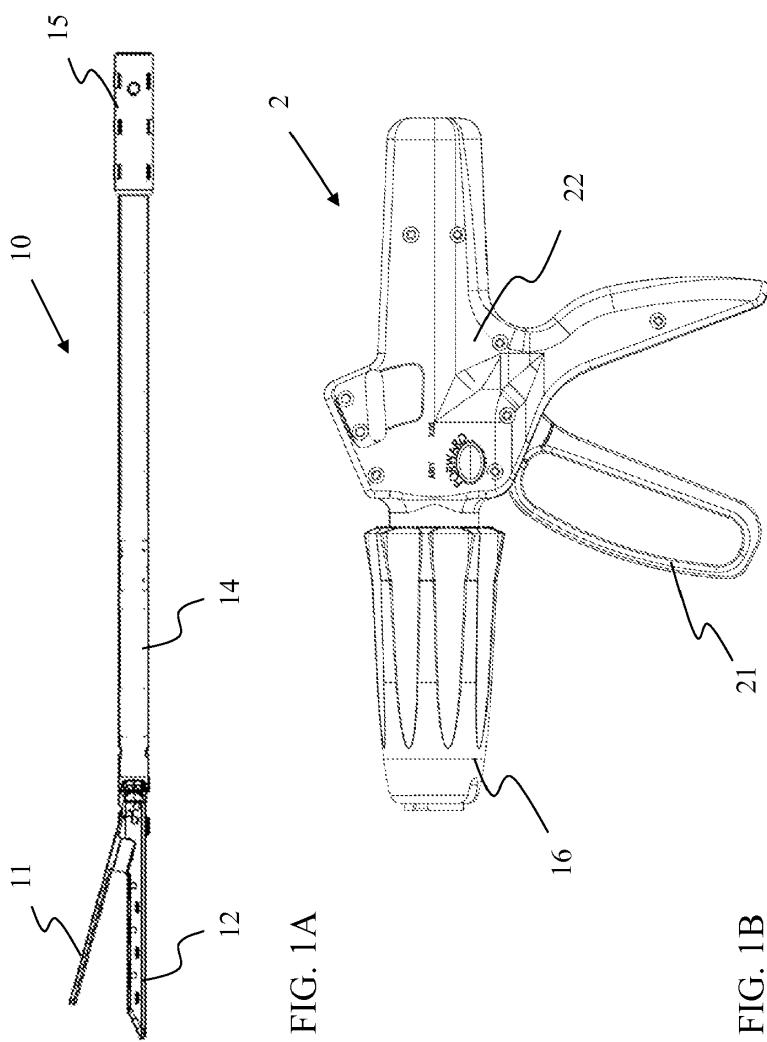
En tales realizaciones, las fuerzas de compresión se transmiten a los lados del cartucho o del elevador de cartucho en lugar de distribuirse en una superficie plana inferior como se proporciona en varias realizaciones adicionales descritas previamente. Tal distribución lateral puede reducir la capacidad de adaptarse a tales fuerzas para la formación adecuada de grapas o puede requerir cuñas o lados más gruesos o más fuertes de dichos componentes para tener en cuenta las fuerzas encontradas. Según diversas realizaciones, las rampas laterales pueden proporcionar un hueco de mordaza ajustable y comparable y un diámetro de cuerpo generalmente bajo. Sin embargo, las rampas laterales pueden encontrar limitaciones de ancho. En varias realizaciones, la grapadora incluye un interruptor o botón accesible al usuario independiente para iniciar, desbloquear o activar el desvío del elevador de cartucho o el bloqueo de elevador. En diversas realizaciones, el interruptor independiente solo puede ser accesible una vez que el disparo de las grapas se ha activado o desbloqueado. El desvío del cartucho en diversas realizaciones puede realizarse mediante uno o más resortes, bandas elásticas, cables, imanes, sistemas hidráulicos u otros sistemas de desvío similares. El elevador de cartucho, los sistemas de desvío o ambos en diversas realizaciones pueden ser asistidos por motores y/o sensores. En diversas realizaciones, el bloqueo de elevación no se puede volver a bloquear o los sistemas de desvío no se pueden restablecer ni volver a colocar en su posición inicial.

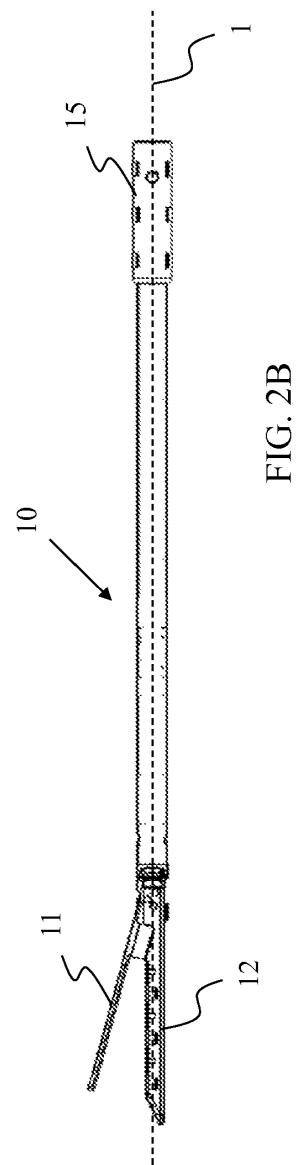
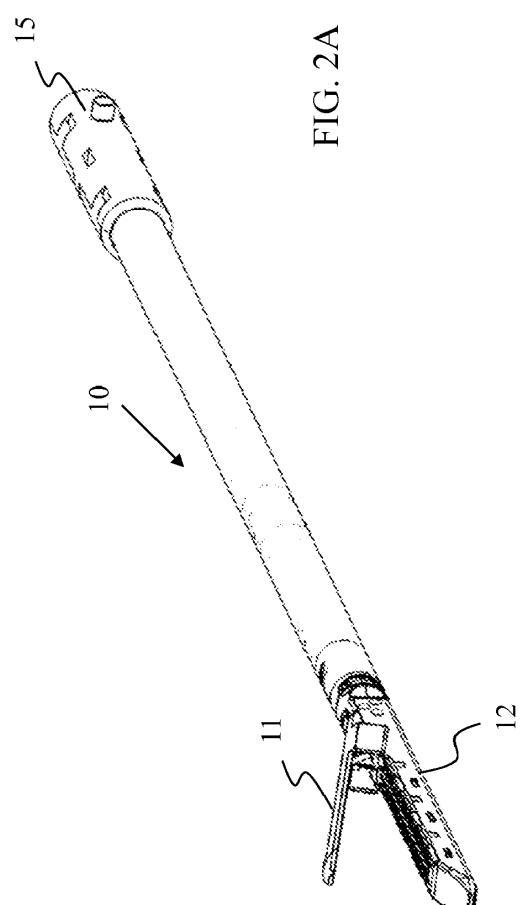
REIVINDICACIONES

1. Una grapadora quirúrgica que comprende:
una primera mordaza (11) que incluye un yunque (9);
una segunda mordaza (12) que incluye un cartucho (5) que incluye una pluralidad de grapas (6) y un conjunto correspondiente de elementos (7) de empuje de grapas situados en una pluralidad de cavidades de grapas, siendo los elementos (7) de empuje de grapas accionables para expulsar las grapas (6) desde las cavidades de grapas a través de la interacción con un conjunto de aletas (171) en un elemento (17) de deslizamiento que se mueve longitudinalmente dentro del cartucho (5), la primera mordaza (11) se puede mover hacia y lejos de la segunda mordaza (12); y
10 una trayectoria (80) de rampa fijada dentro de la segunda mordaza (12), comprendiendo la trayectoria (80) de rampa una pluralidad de rampas (81) localizadas sobre ella;
un elevador (82) de cartucho posicionado entre el cartucho (5) y la trayectoria (80) de rampa, teniendo el elevador (82) de cartucho una superficie superior generalmente plana para el asentamiento del cartucho (5) sobre ella y una superficie inferior que comprende una pluralidad de rampas (83) sobre ella que correspondientemente se acoplan con la pluralidad de rampas (81) de la trayectoria (80) de rampa para mover el cartucho (5) verticalmente dentro de la segunda mordaza (12) hacia el yunque (9) tras el movimiento longitudinal del elevador (82) de cartucho.
2. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 1, en donde el elevador (82) de cartucho comprende guías en la superficie superior para el asentamiento del cartucho (5) sobre él.
3. La grapadora quirúrgica de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un resorte (87) de elevador de cartucho que desvía el elevador (82) de cartucho en una dirección proximal.
4. La grapadora quirúrgica de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una barra (84) de elevador de cartucho y un cilindro (85) de elevador de cartucho y en donde el elevador (82) de cartucho está conectado a la barra (82) de elevador de cartucho que está conectada al cilindro (85) de elevador de cartucho.
5. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 4, en donde el resorte (87) de elevador de cartucho desvía el cilindro (85) de elevador de cartucho en una dirección proximal.
6. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 5, que además comprende un separador (86) de elevador de cartucho entre el resorte (87) de elevador de cartucho y el cilindro (85) de elevador de cartucho.
7. La grapadora quirúrgica de cualquiera de las reivindicaciones 4-6, que además comprende un bloqueo (41) de reutilización que bloquea el movimiento proximal del cilindro (85) de elevador de cartucho desde una posición inicial hasta que se inicia el disparo de las grapas.
8. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 7, en donde tras el inicio del disparo de las grapas, el cilindro (85) elevador se desliza sobre el bloqueo (41) de reutilización de forma tal que el cilindro (85) de elevador no se puede restablecer a la posición inicial.
9. La grapadora quirúrgica de cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en donde tras el inicio del disparo de las grapas, el elevador (82) de cartucho no puede volver a una posición inicial.
10. La grapadora quirúrgica de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un árbol (14) alargado que se extiende desde un extremo proximal a un extremo distal, en donde la primera mordaza (11) y la segunda mordaza (12) están posicionadas en el extremo distal del árbol (14) alargado.
11. La grapadora quirúrgica de cualquiera de las reivindicaciones 3-9, que además comprende un árbol (14) alargado que se extiende desde un extremo proximal a un extremo distal, en donde la primera mordaza (11) y la segunda mordaza (12) están posicionadas en el extremo distal del árbol (14) alargado, y en donde el resorte (87) del elevador está dispuesto dentro del árbol (14) alargado.
12. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 11, que además comprende una barra (18) de accionamiento conectada operativamente al elemento (17) de deslizamiento y conectada a una corredera (180) de accionamiento que comprende una corredera (181) de accionamiento próxima acoplada a una corredera (182) de accionamiento distal, y en donde el árbol (14) alargado comprende un tubo (94) de cubierta exterior y un tubo (185) de cubierta de accionamiento rodeado por el tubo (94) de cubierta exterior, en donde las correderas (181, 182) de accionamiento ides (181, 182) se trasladan dentro del tubo (185) de cubierta de accionamiento, y en donde el cilindro (85) está dispuesto alrededor del tubo de cubierta de accionamiento.
13. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 12, en donde el resorte (87) de elevador rodea el tubo (185) de cubierta de accionamiento.

ES 2 902 606 T3

14. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 12, en donde el elevador (82) de cartucho comprende un canal a su través para acomodar la barra (18) de accionamiento que se mueve longitudinalmente a su través.





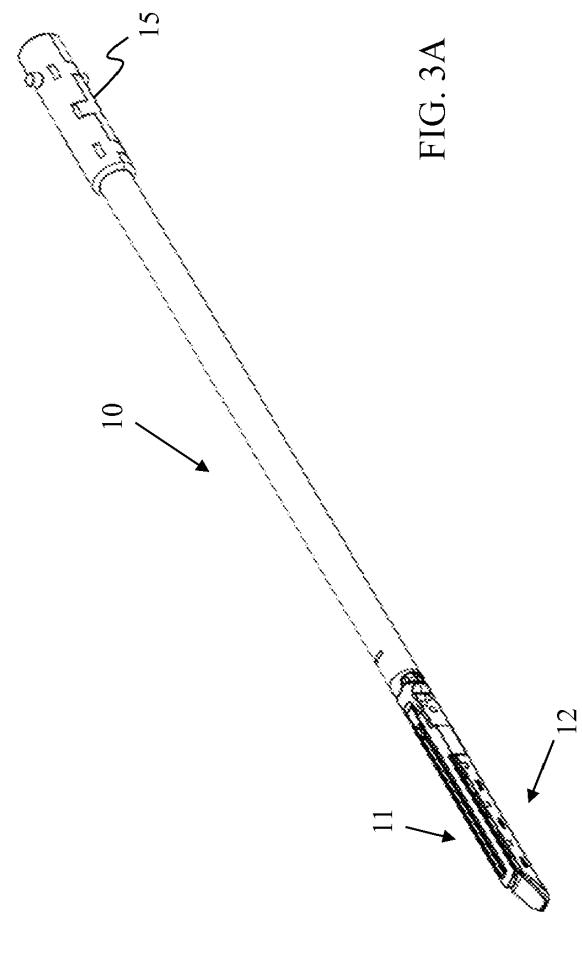


FIG. 3A

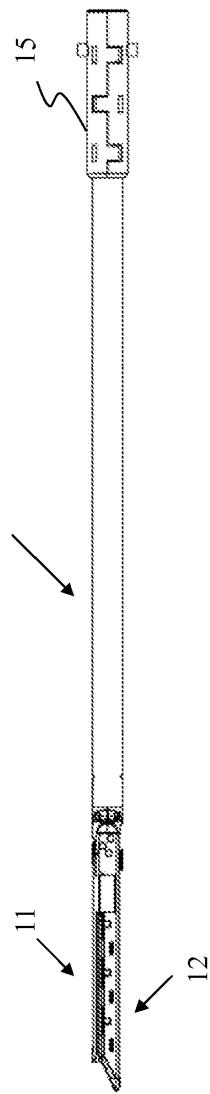


FIG. 3B

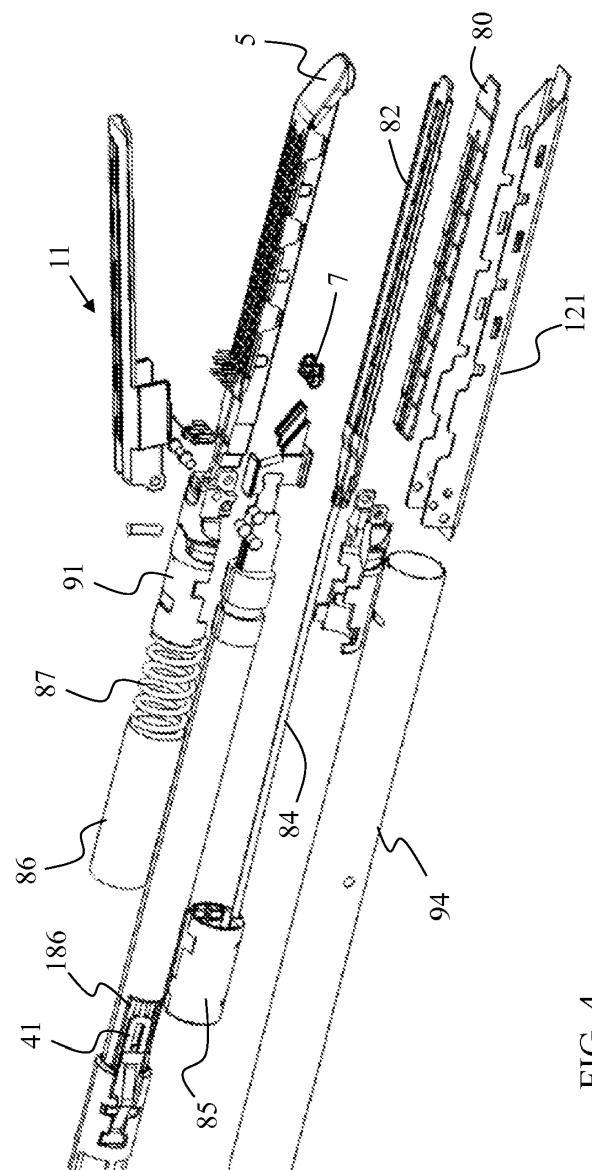
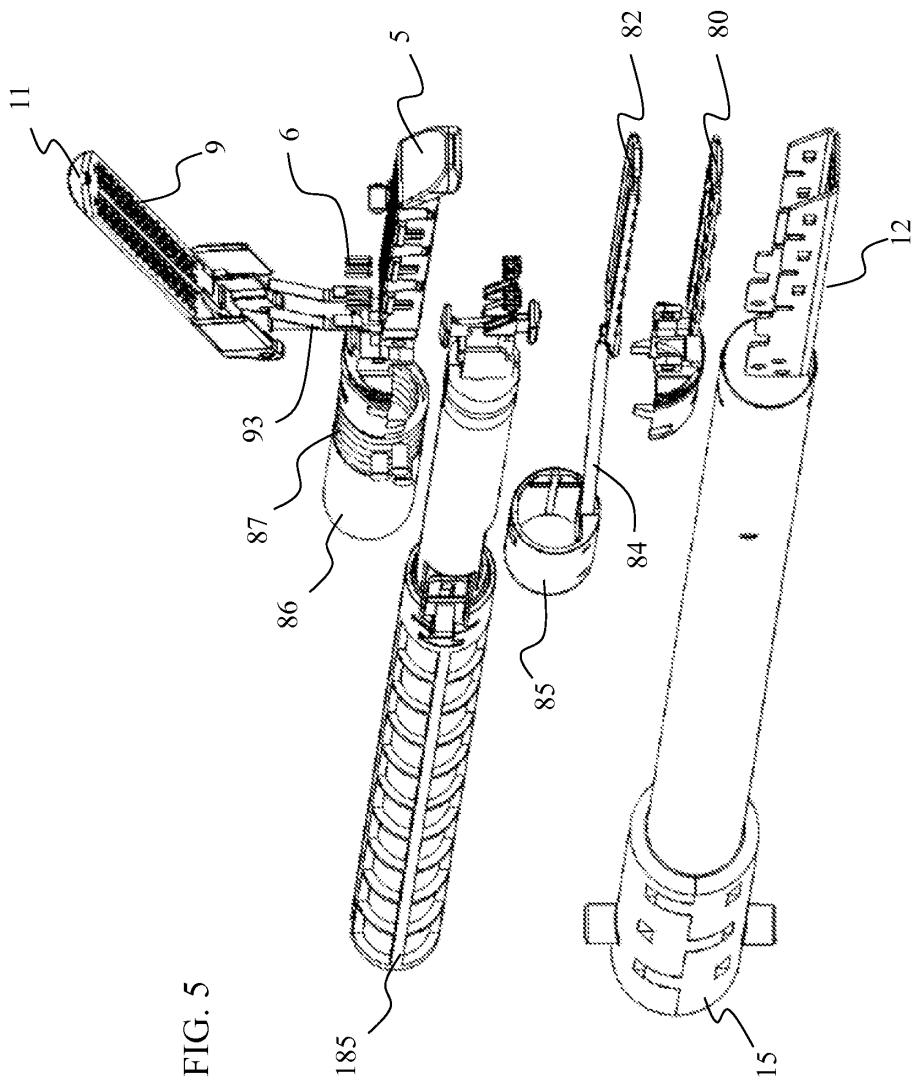


FIG. 4

FIG. 5



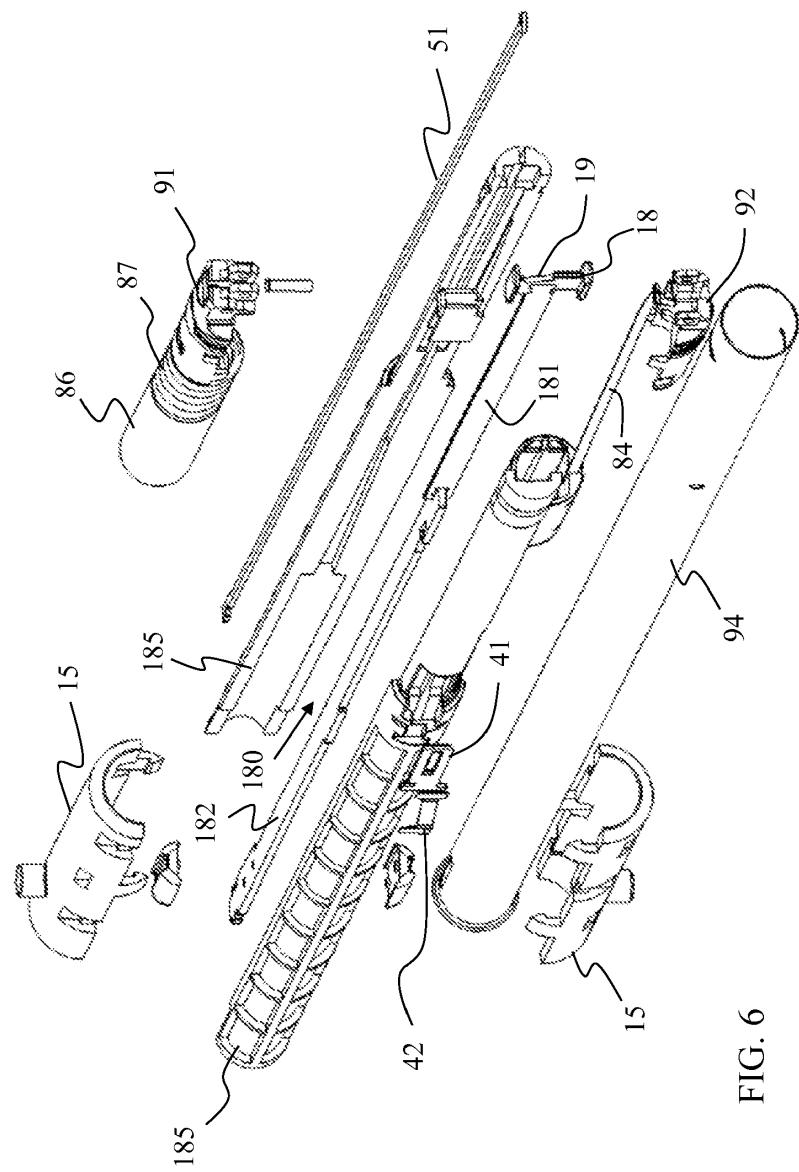


FIG. 6

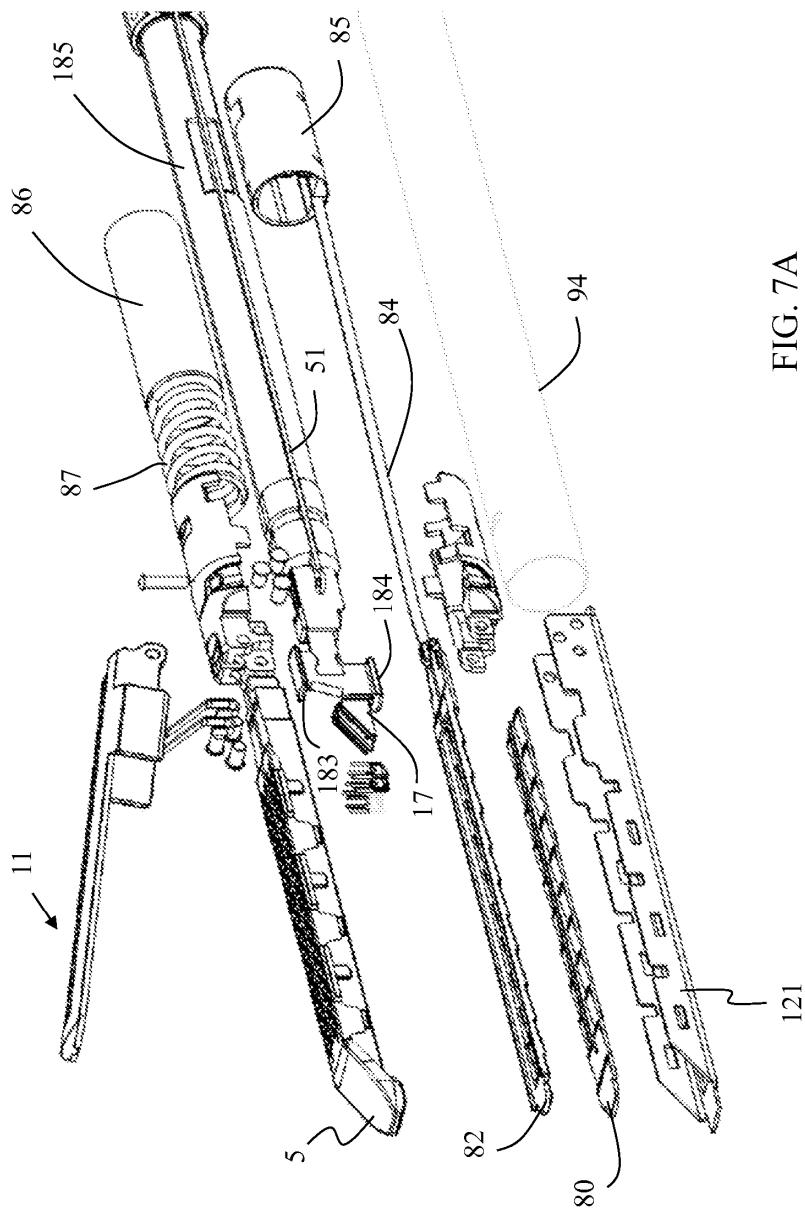


FIG. 7A

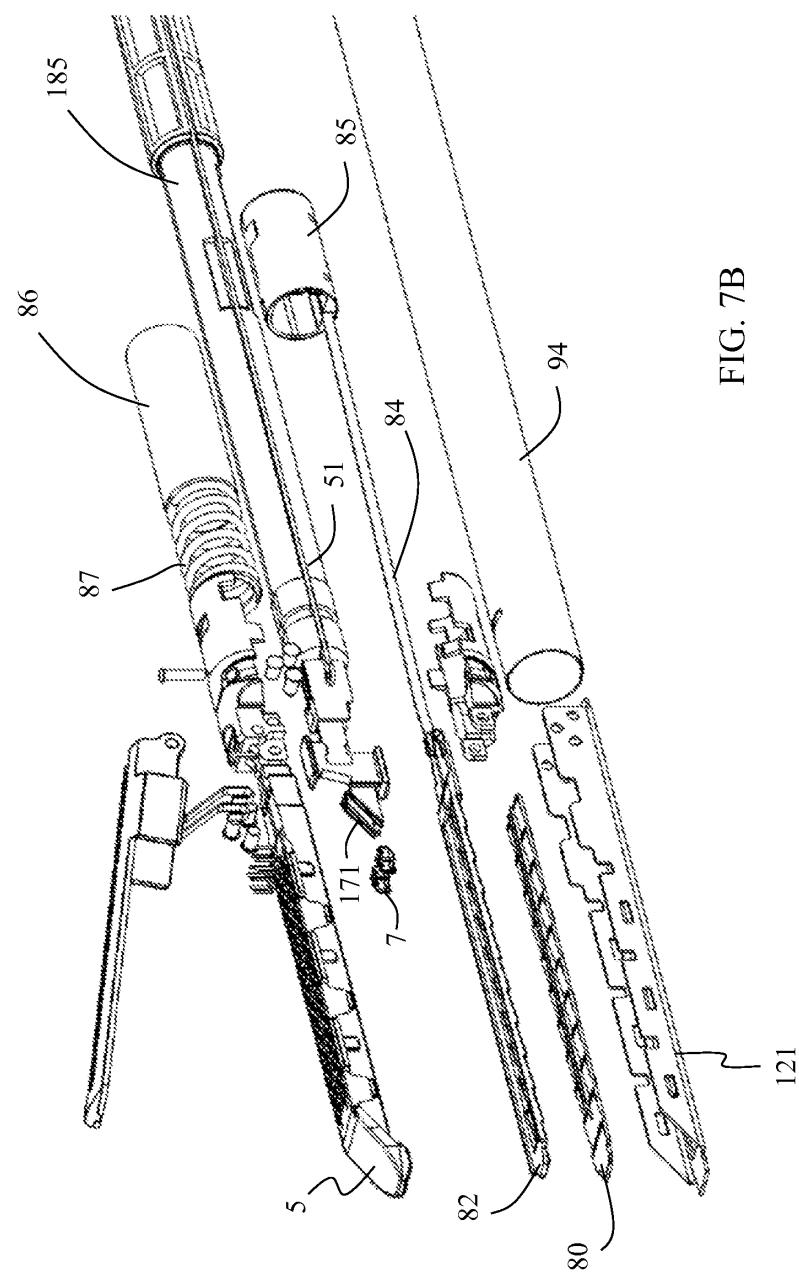


FIG. 7B

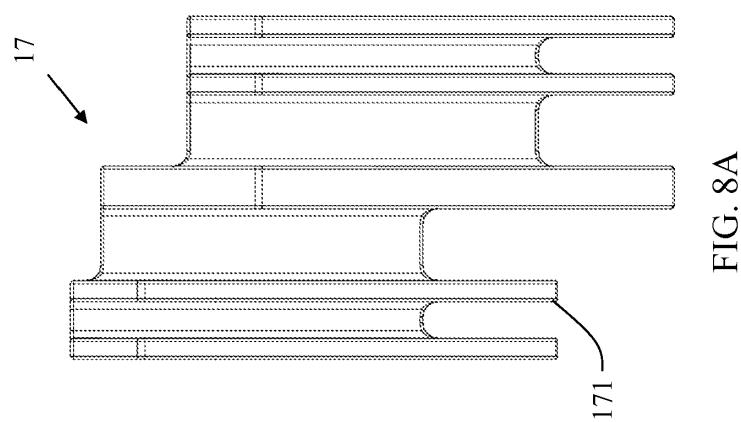
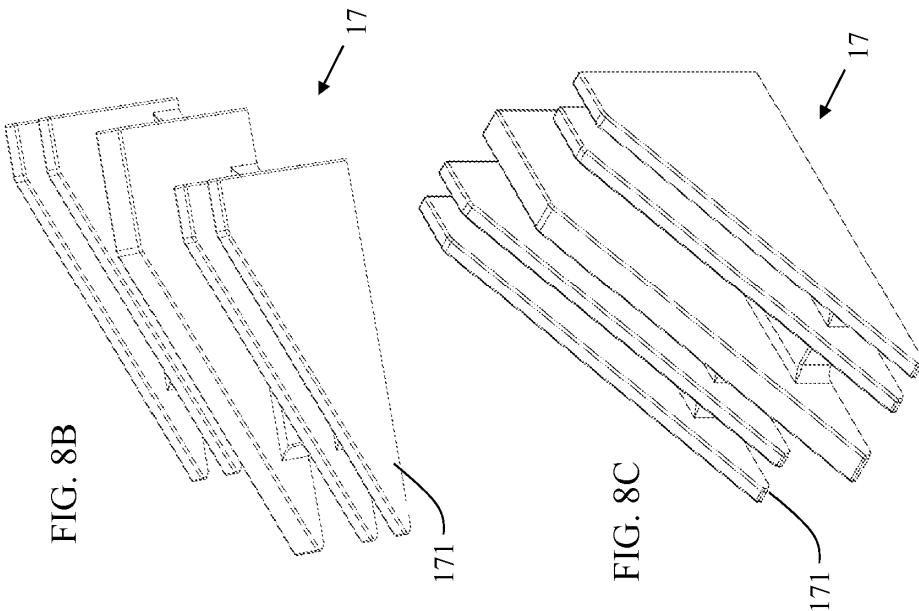


FIG. 9A

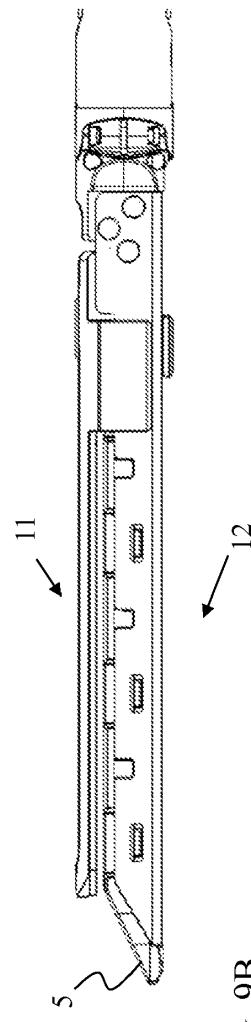
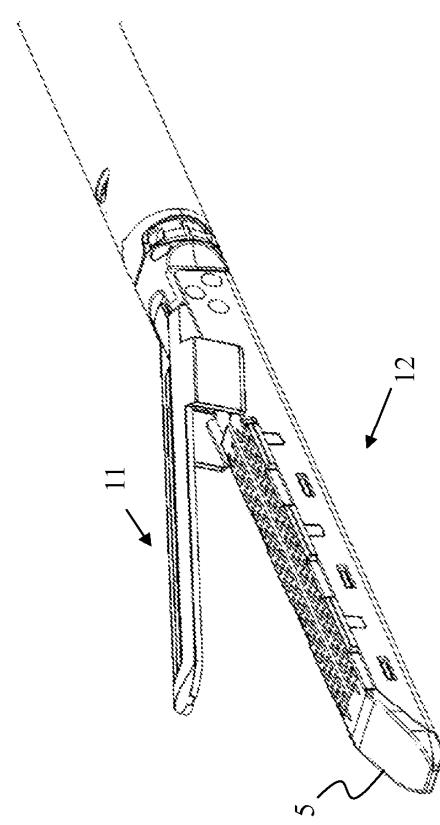


FIG. 9B

FIG. 10A

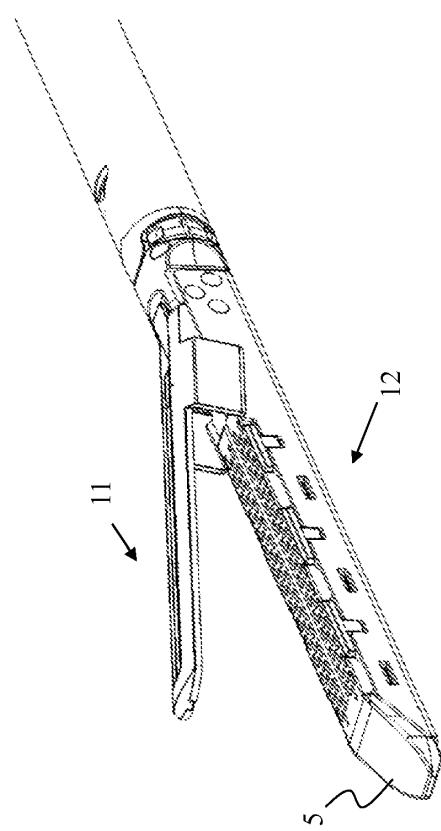
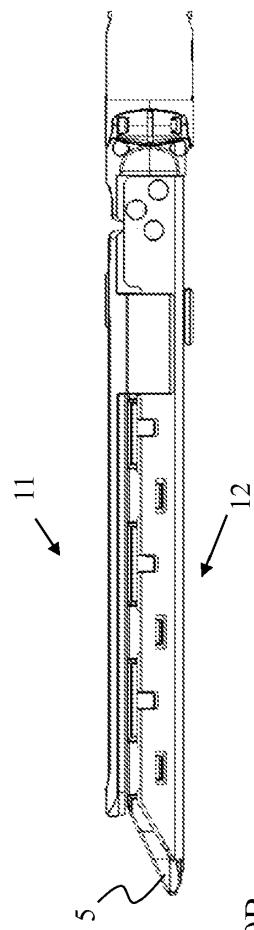


FIG. 10B



ES 2 902 606 T3

FIG. 11A

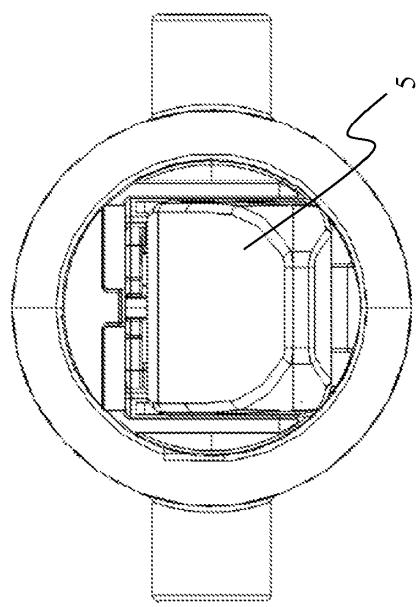


FIG. 11B

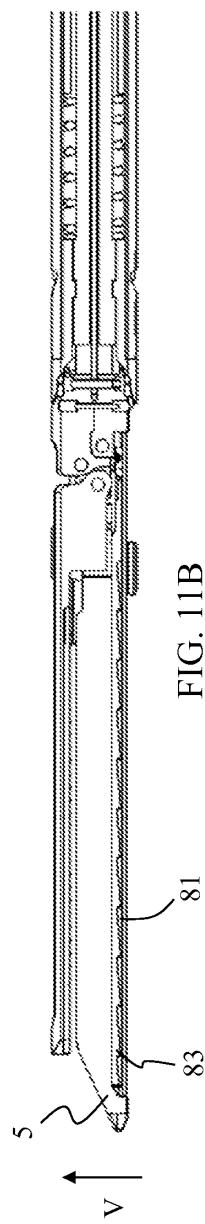
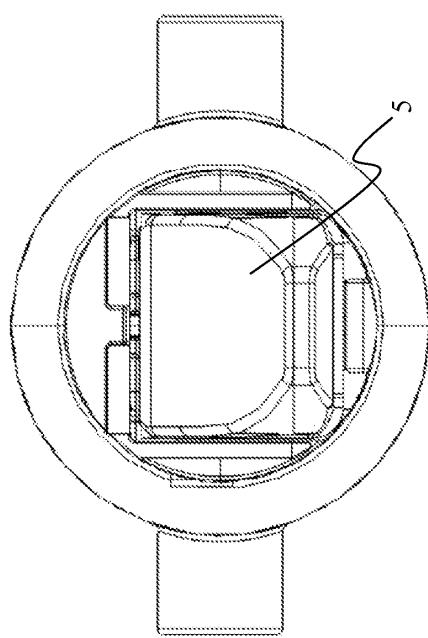
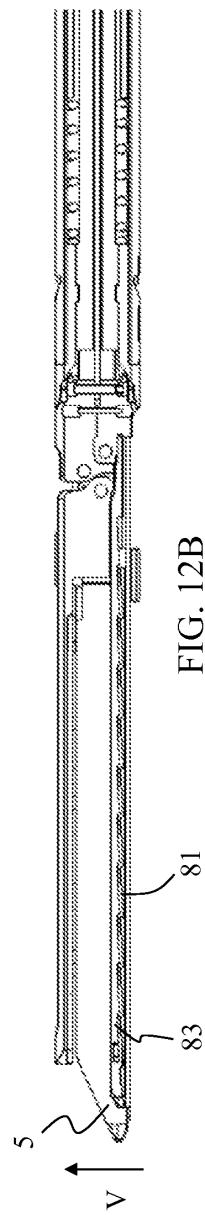


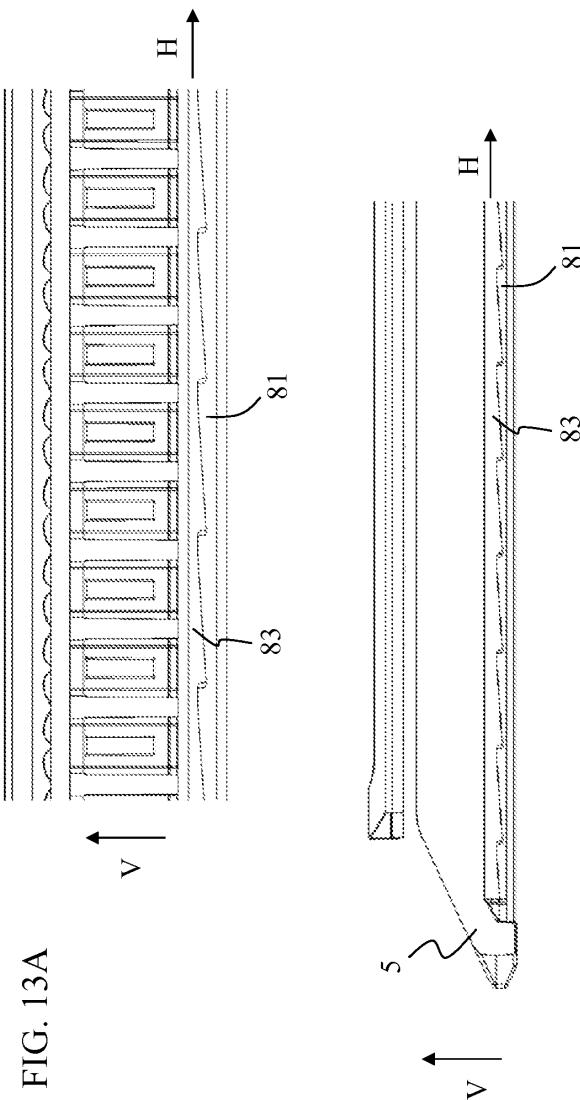
FIG. 12A

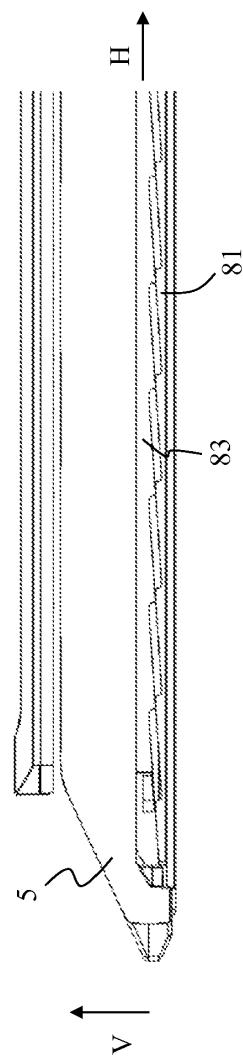
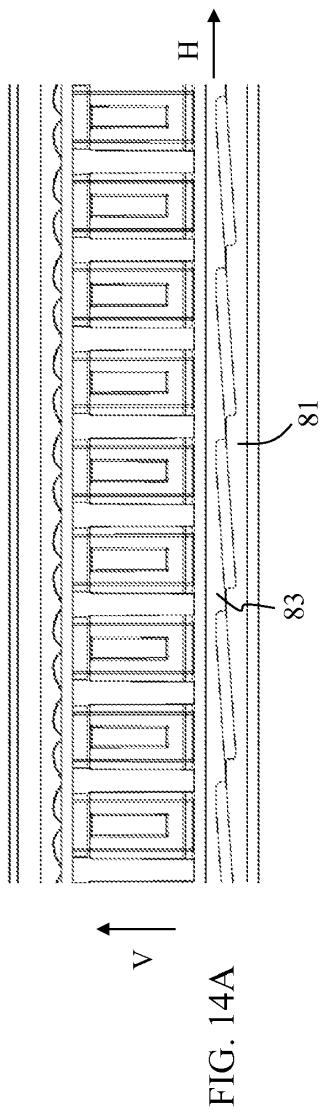


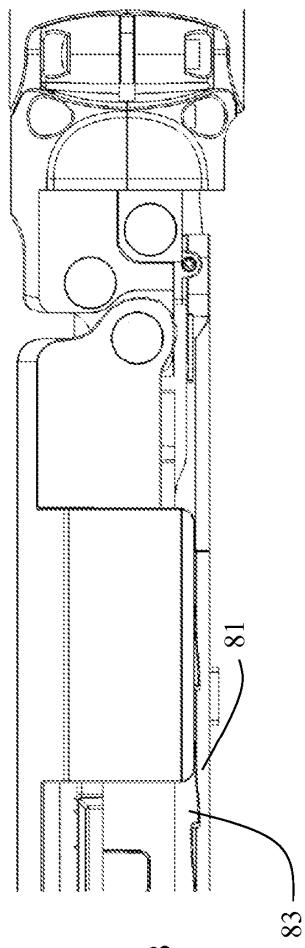
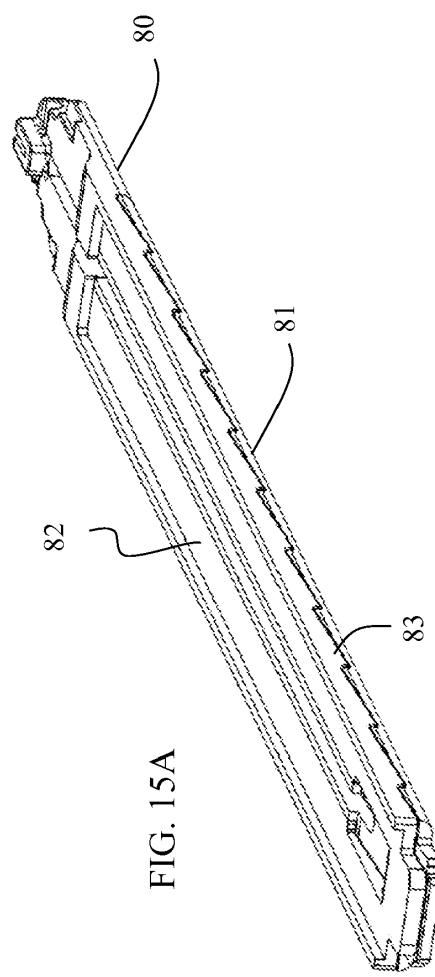
← V

FIG. 12B









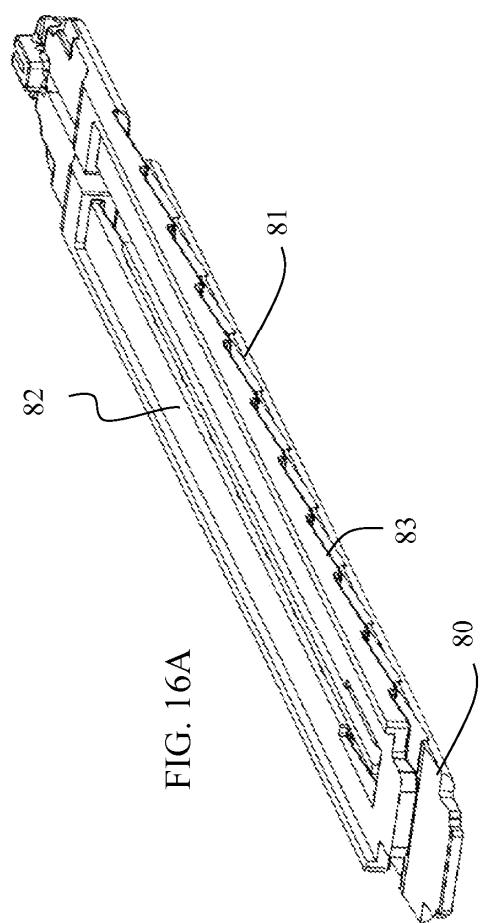


FIG. 16A

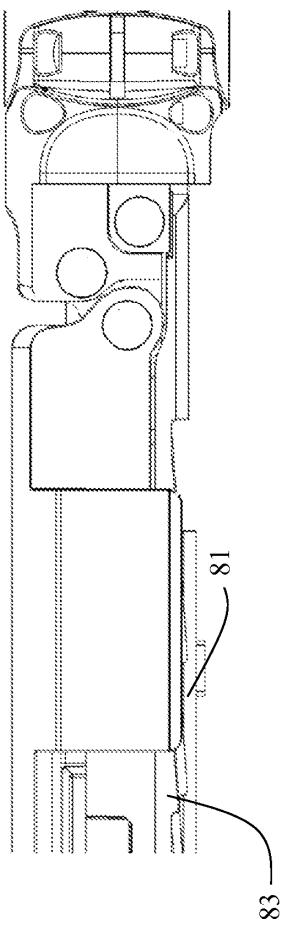


FIG. 16B

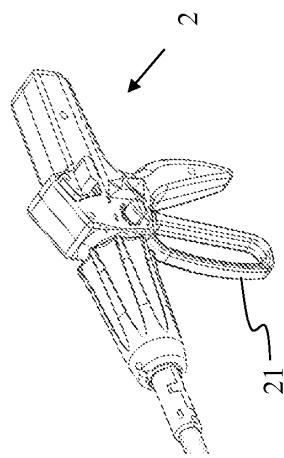


FIG. 17A

FIG. 17B

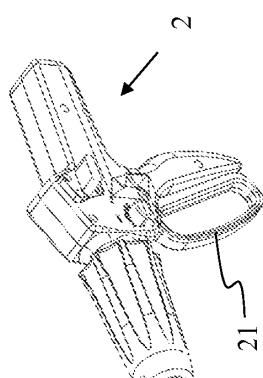


FIG. 17D

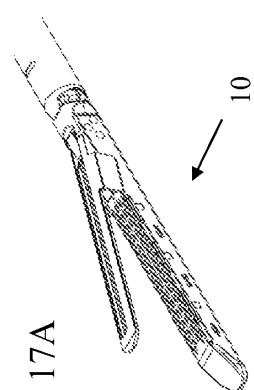


FIG. 17C

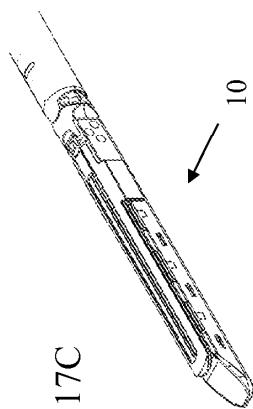
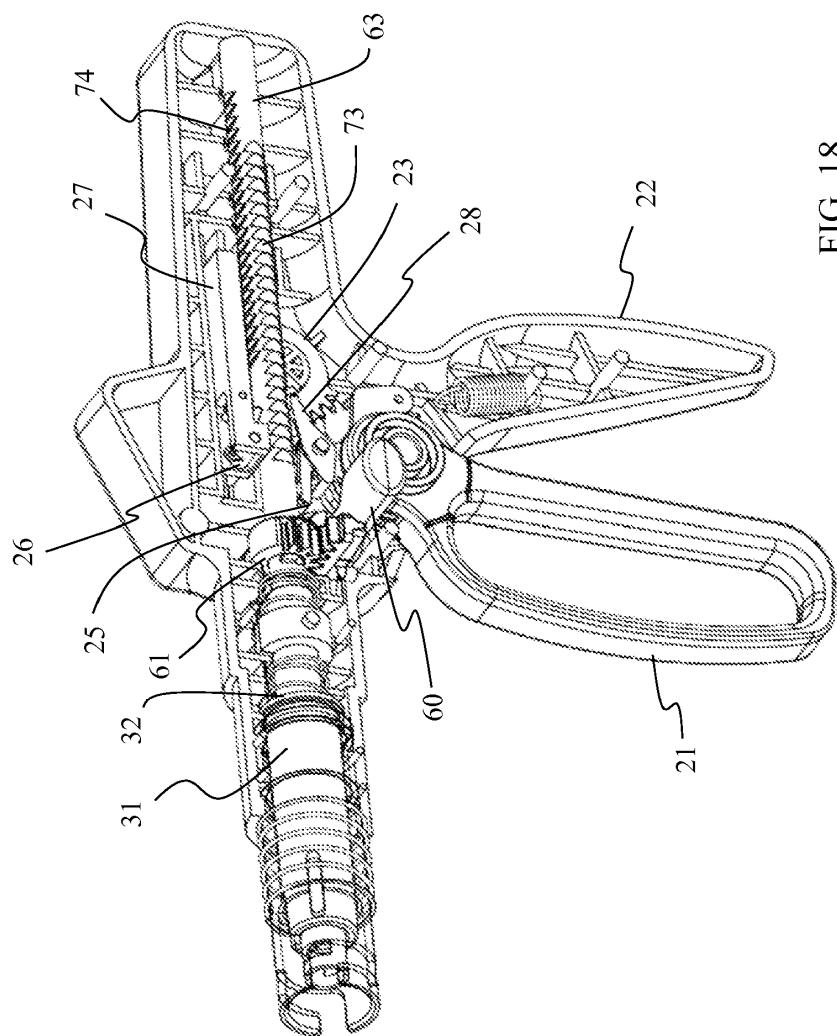


FIG. 18



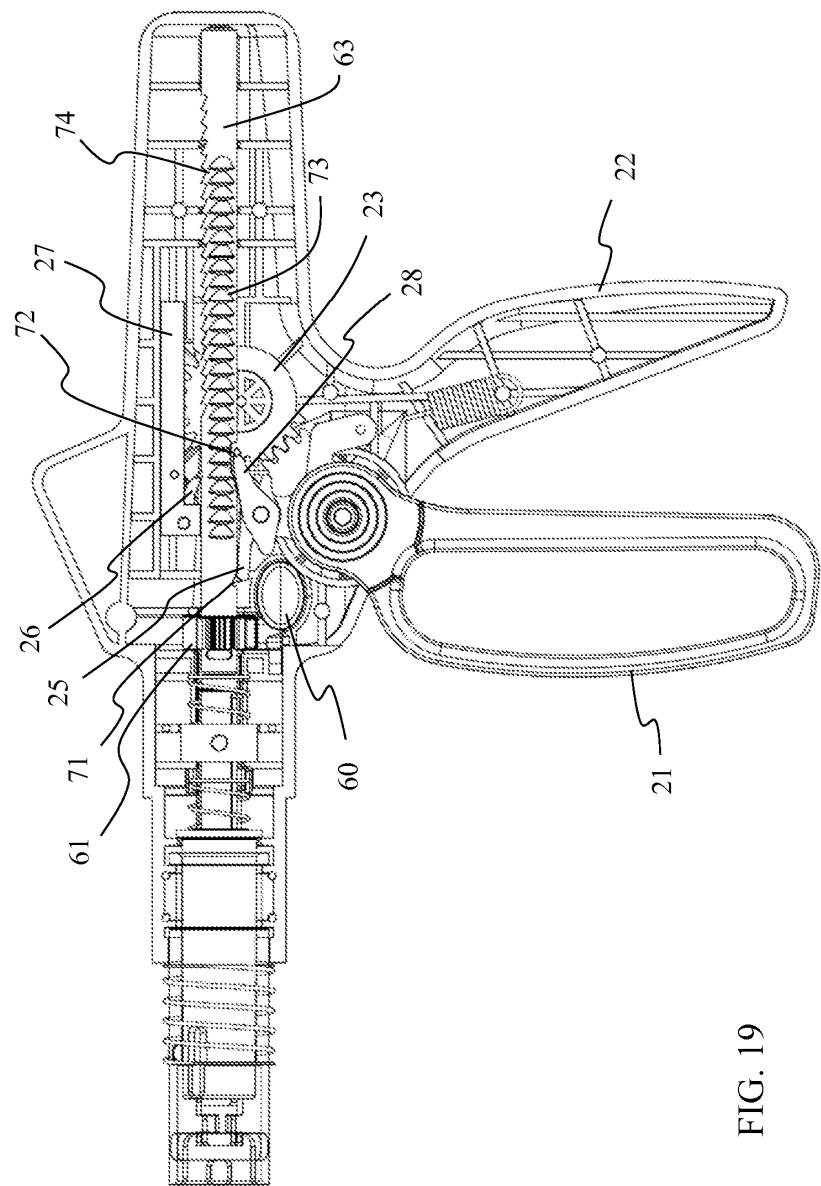
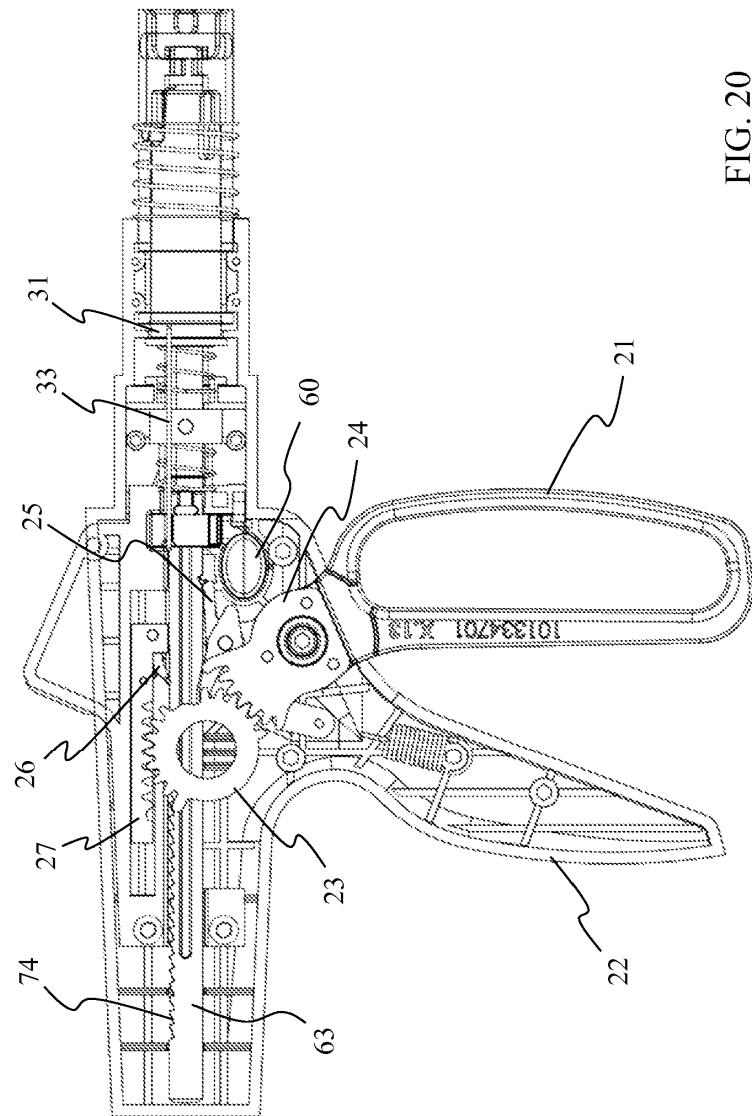


FIG. 19

FIG. 20



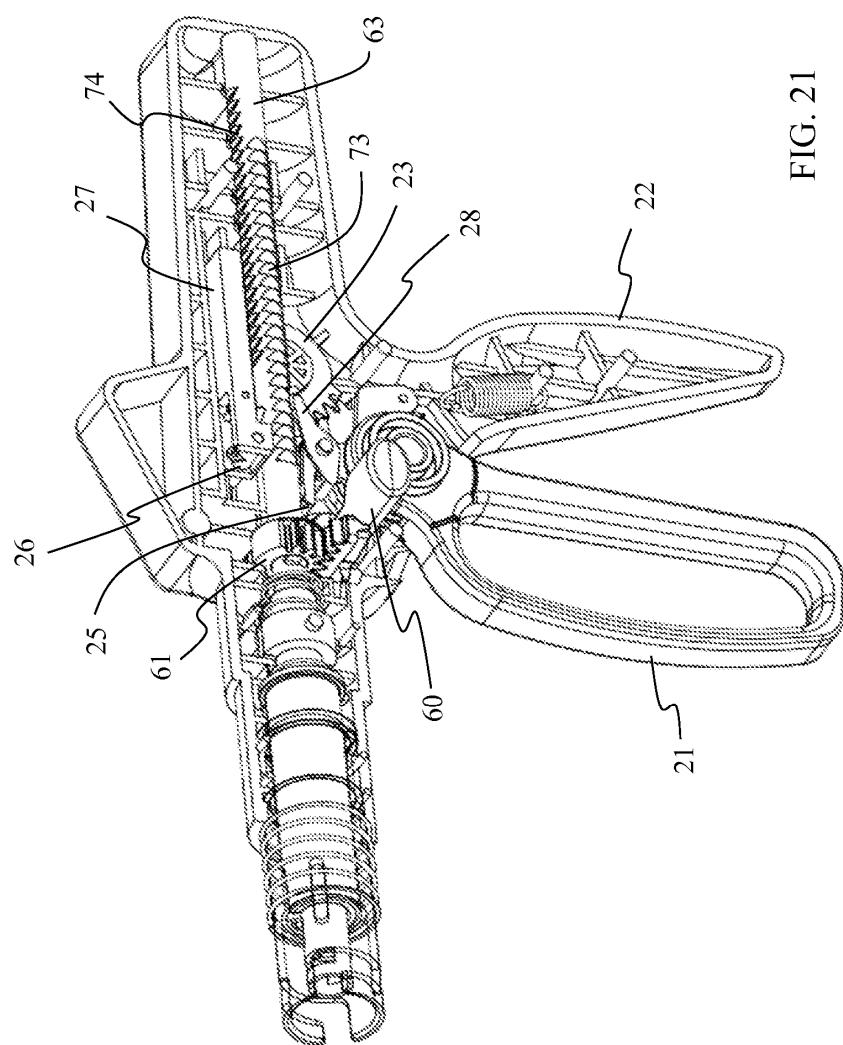


FIG. 21

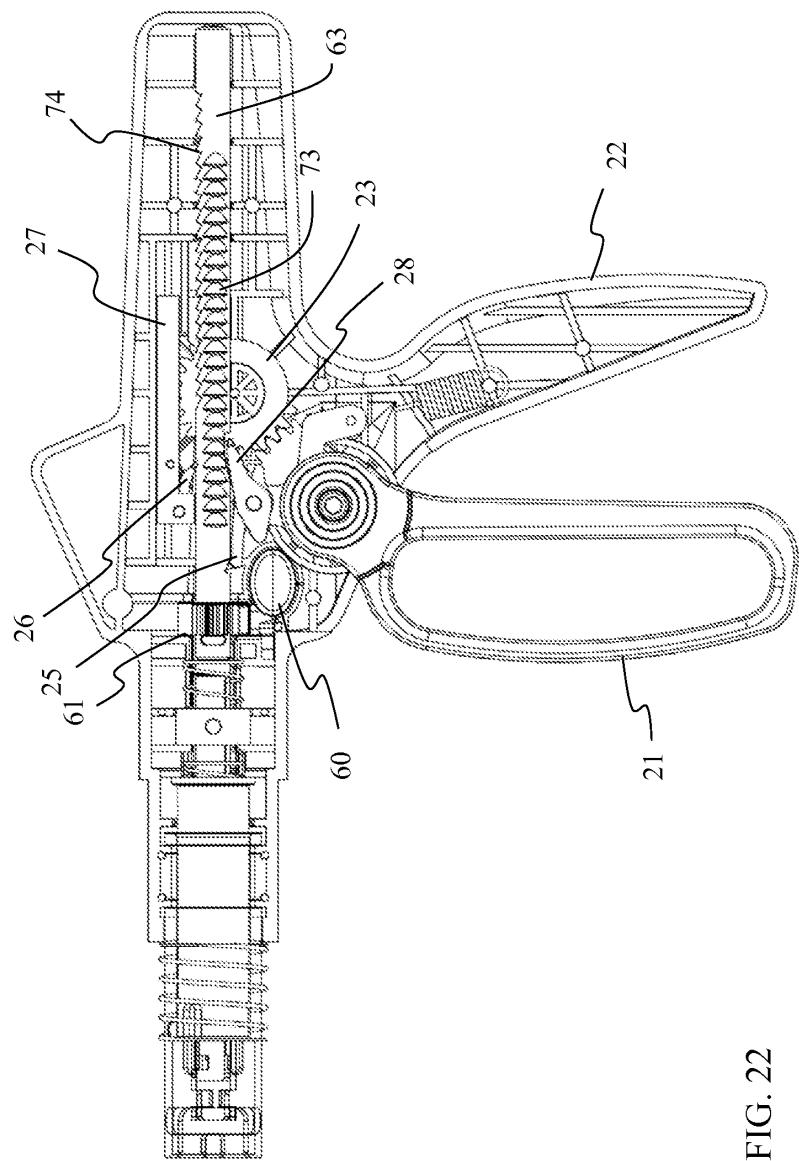
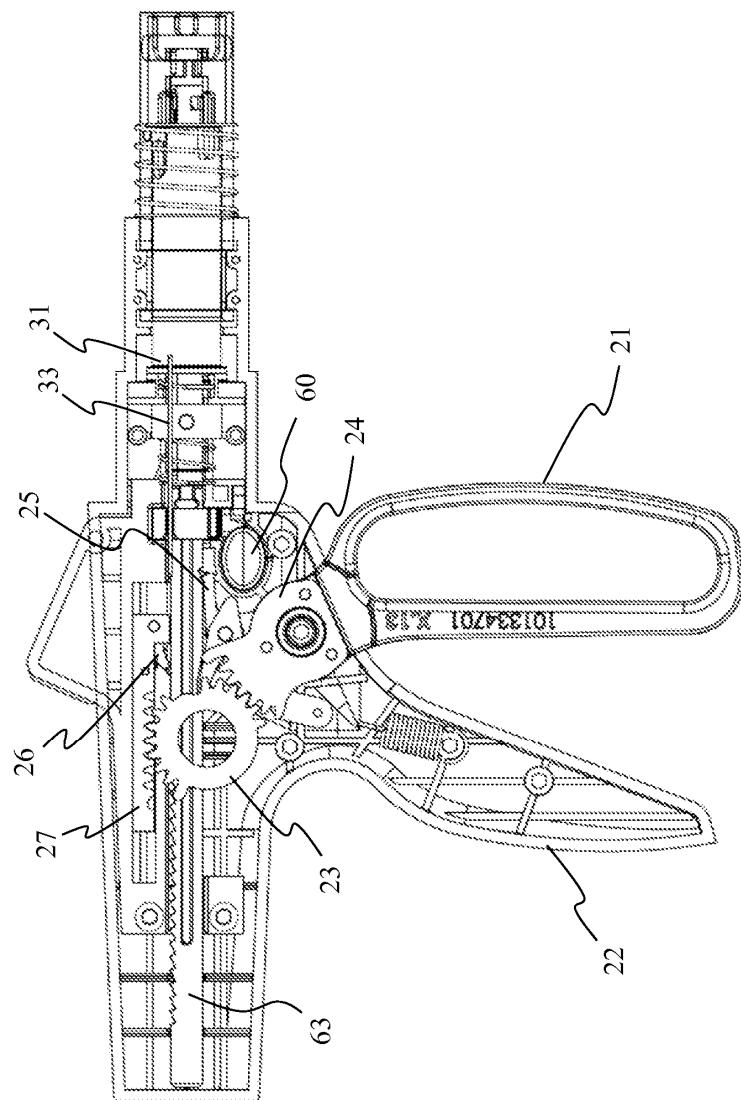


FIG. 22

FIG. 23



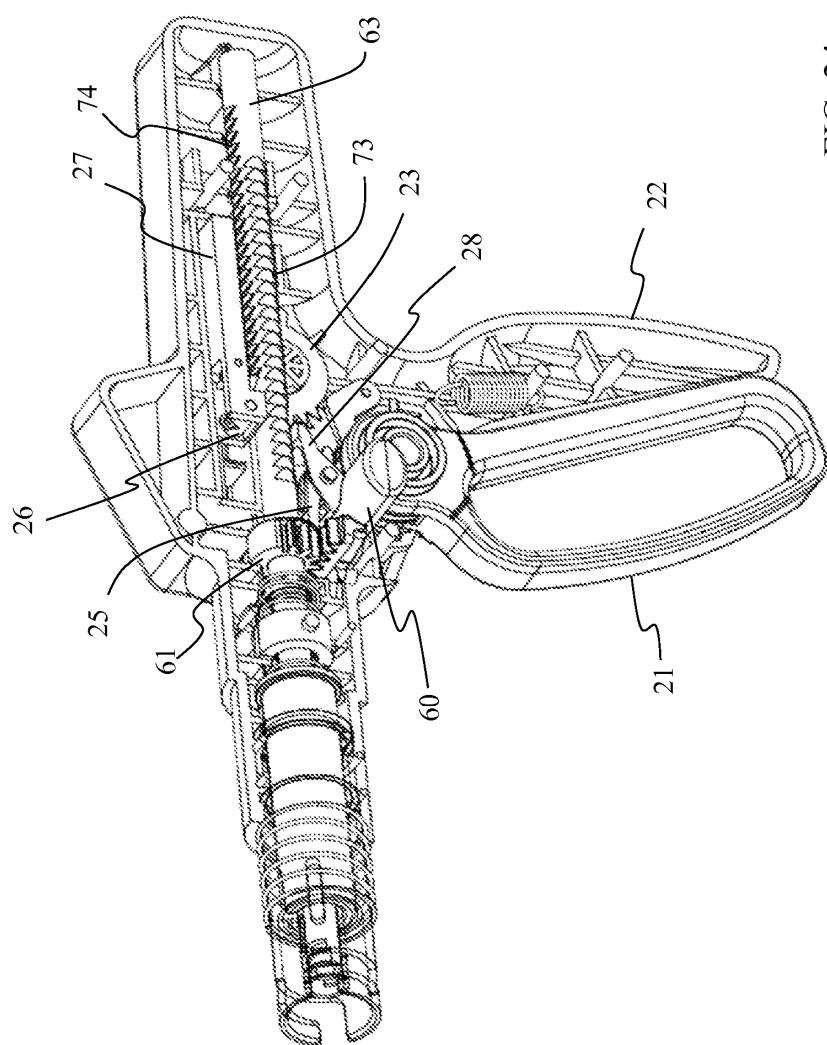


FIG. 24

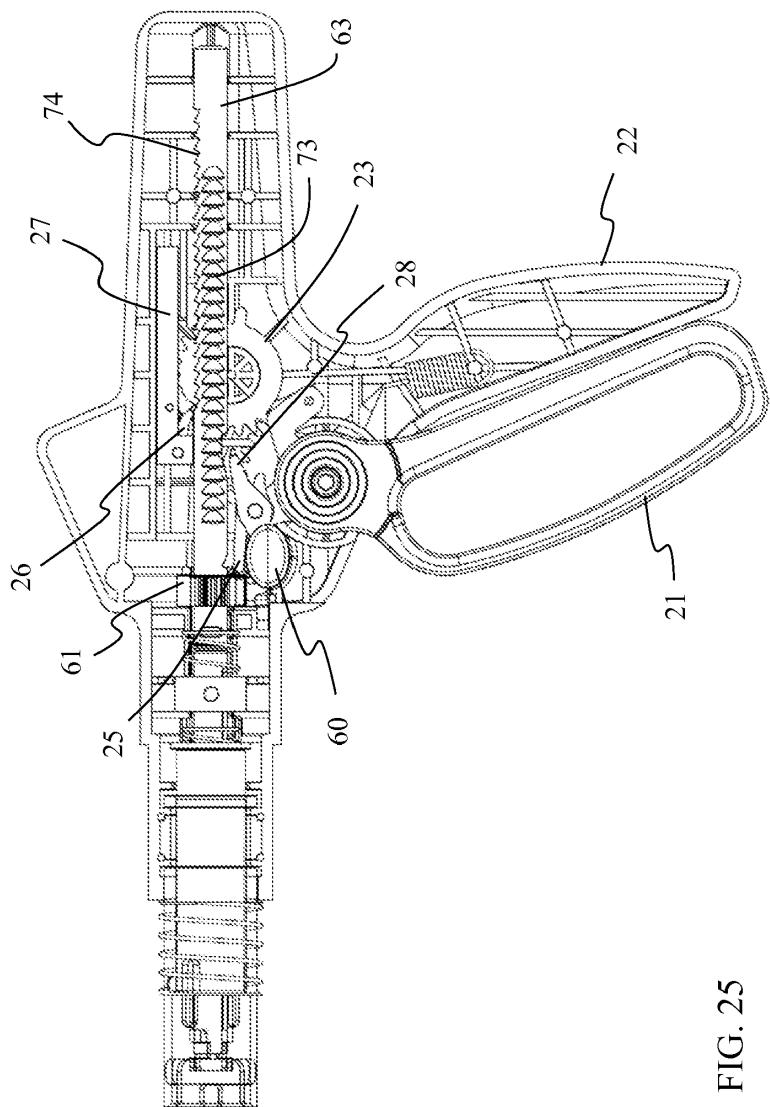
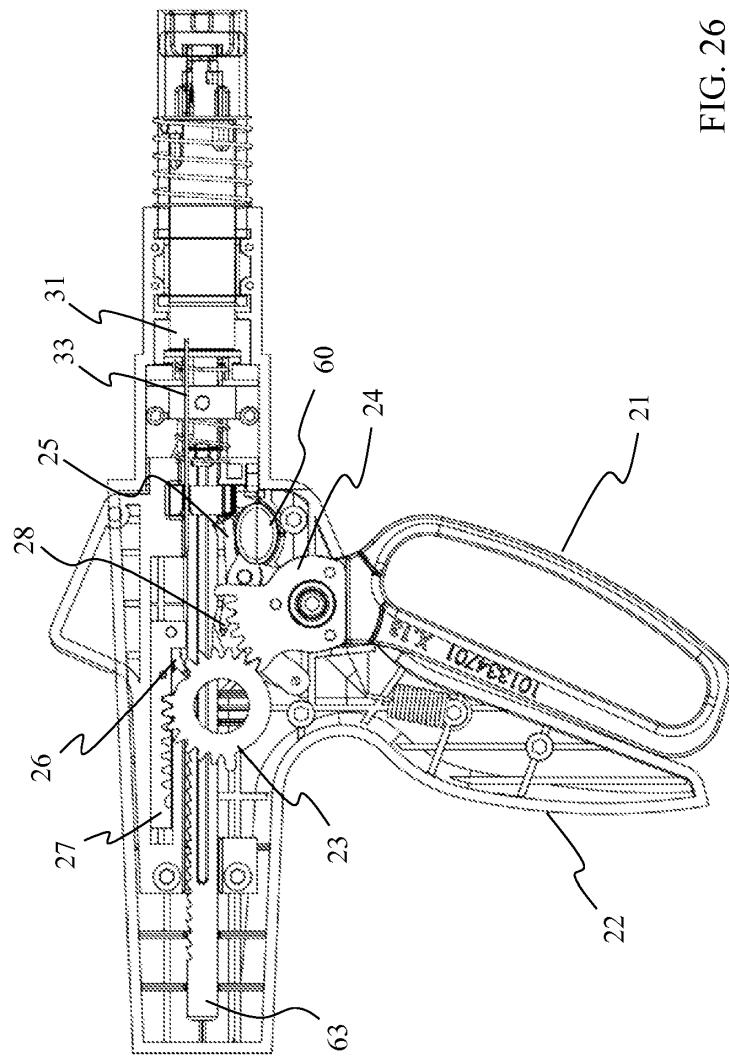


FIG. 25

FIG. 26



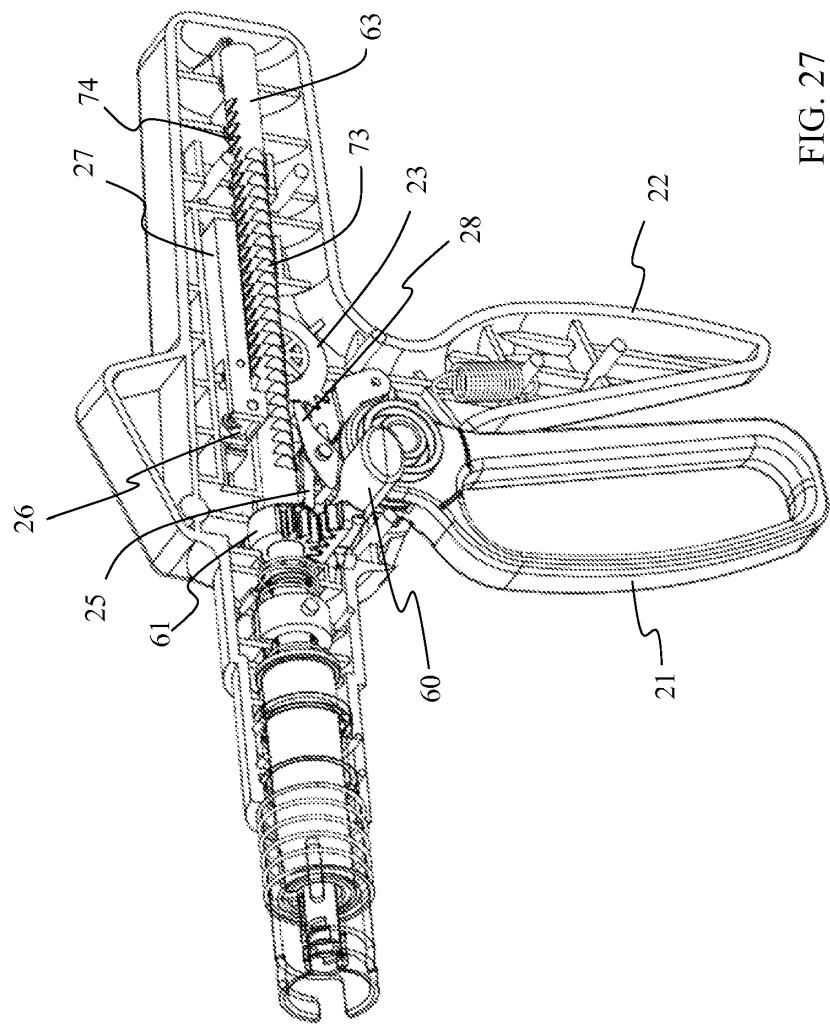


FIG. 27

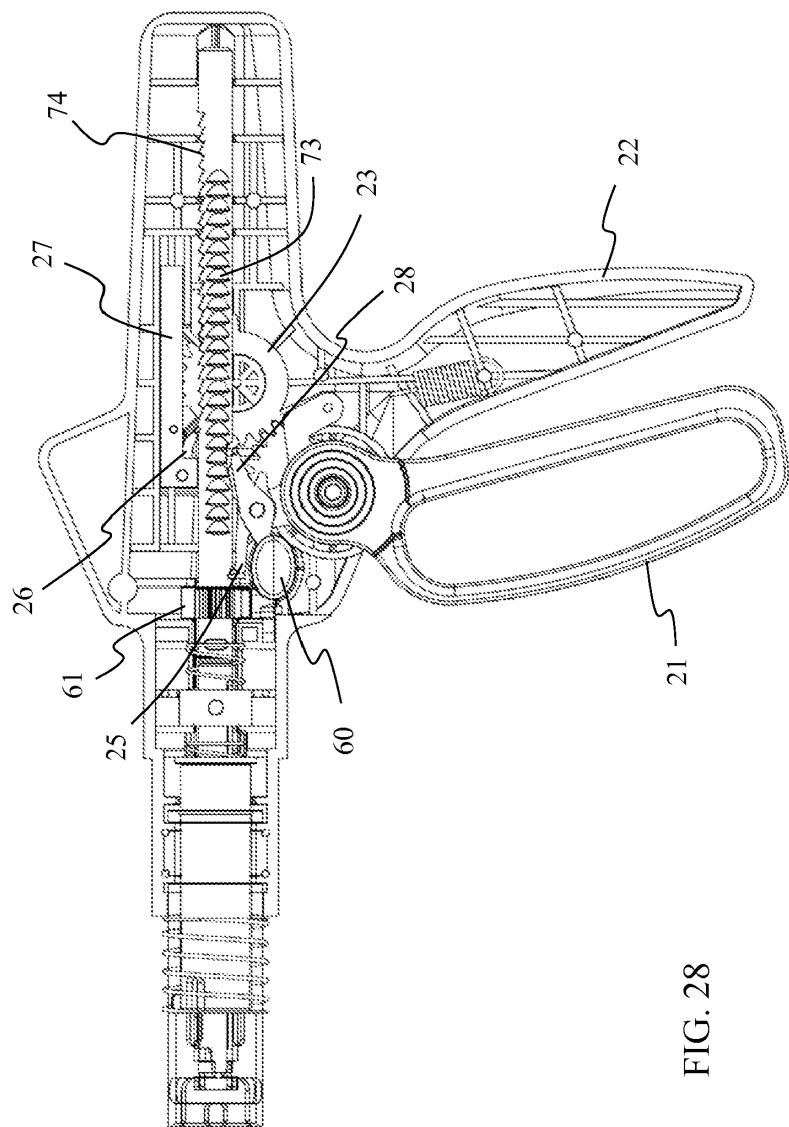


FIG. 28

FIG. 29

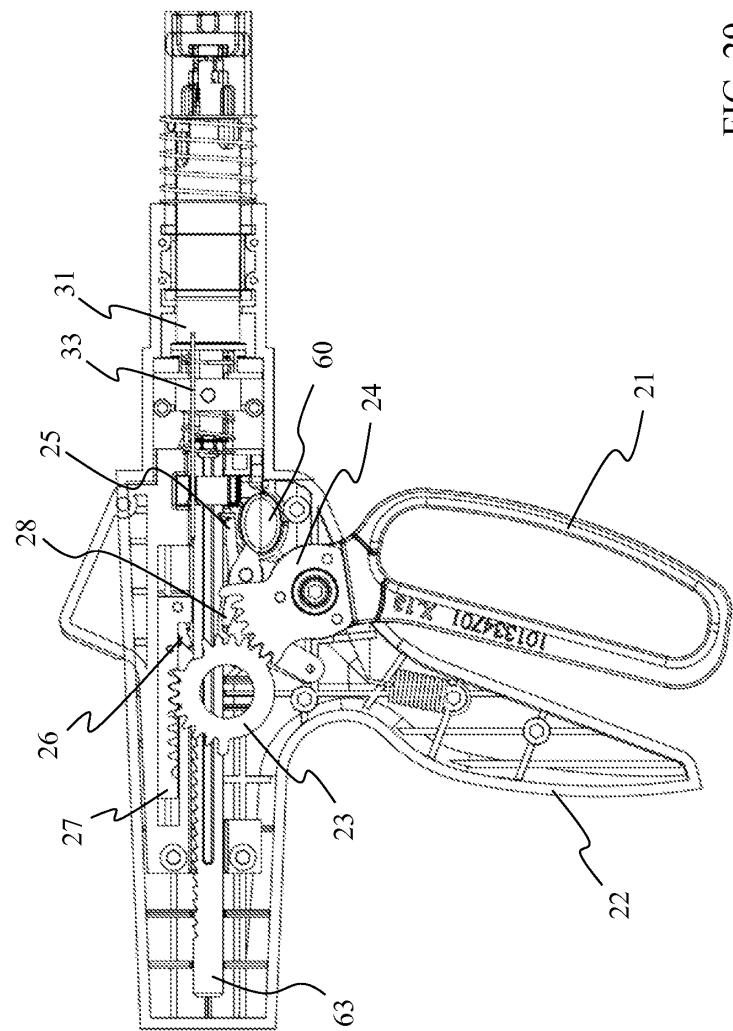
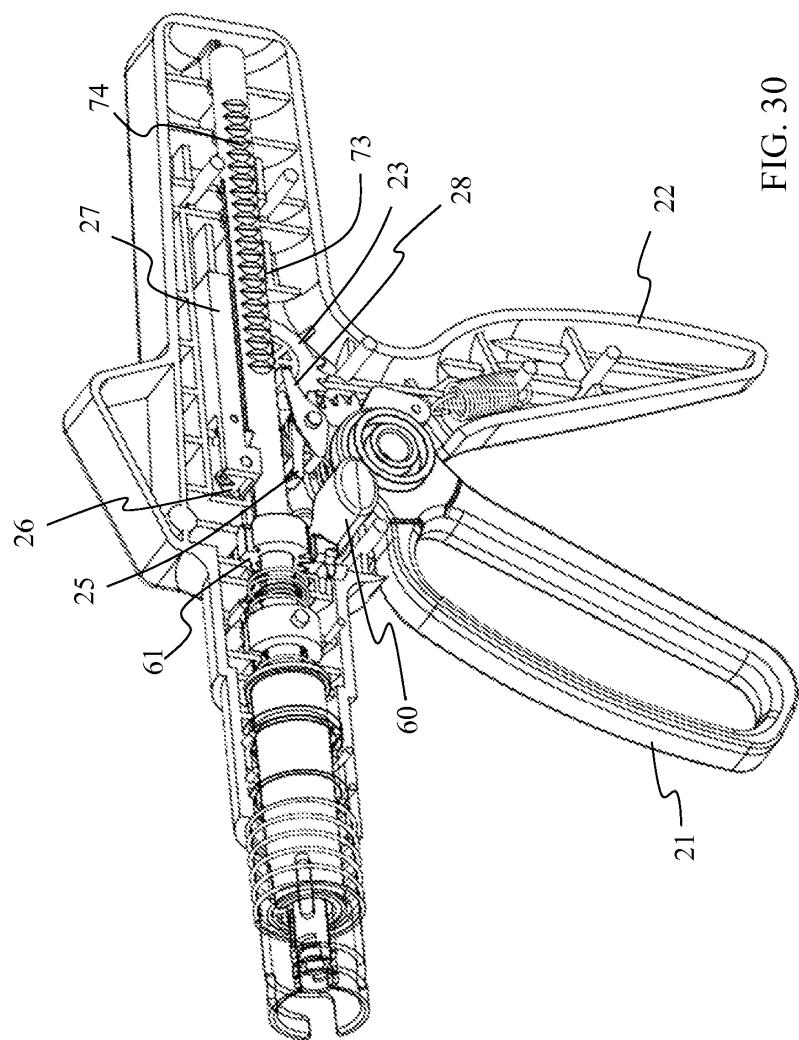


FIG. 30



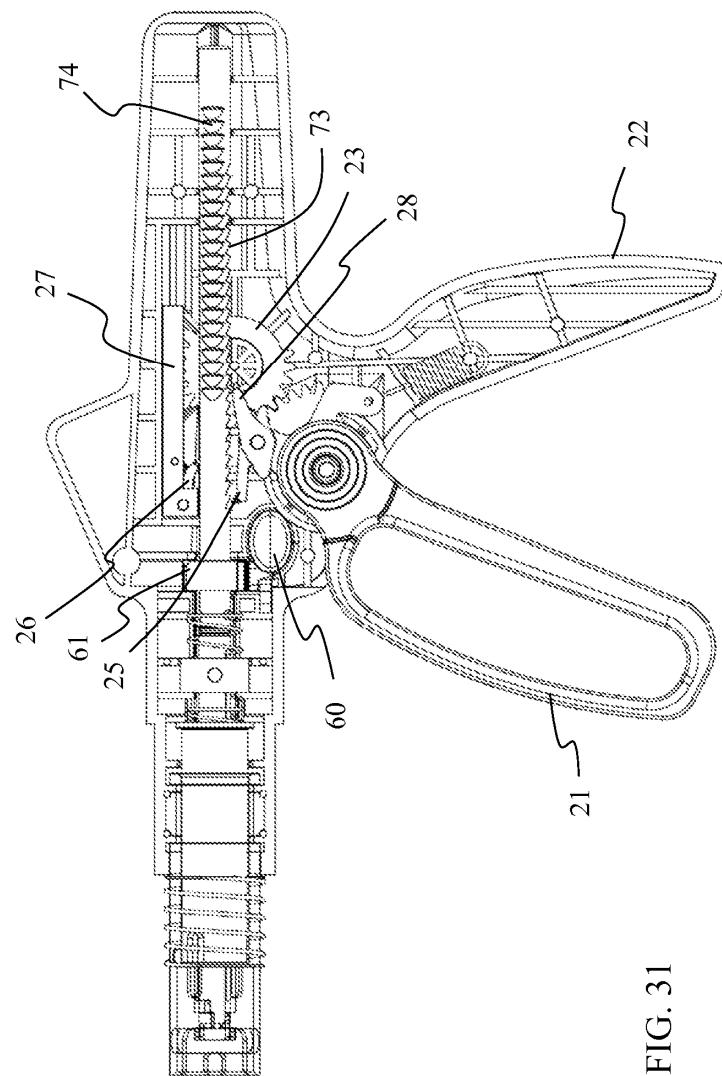


FIG. 31

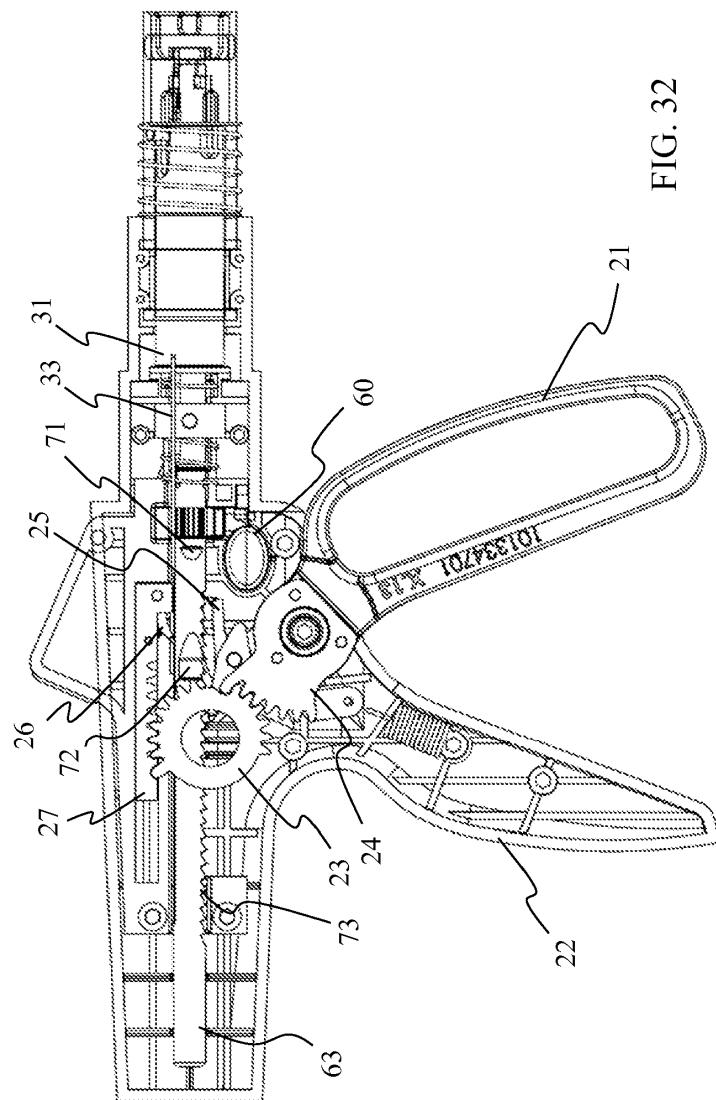


FIG. 32

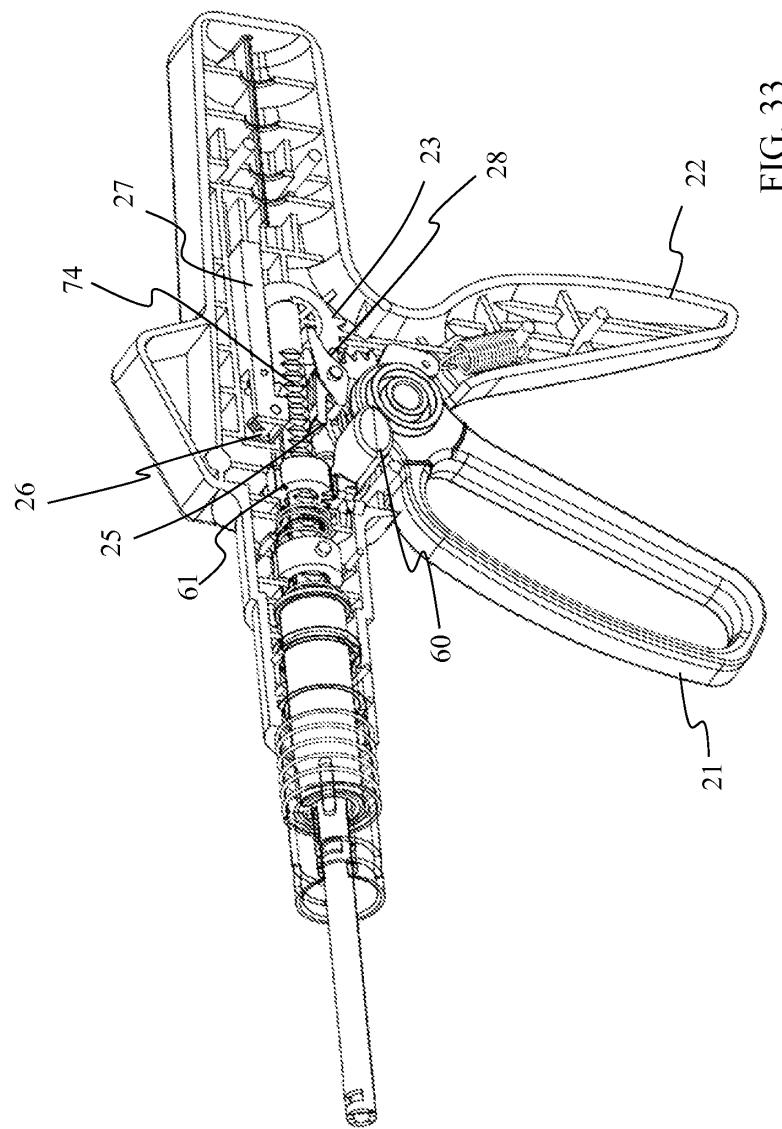


FIG. 33

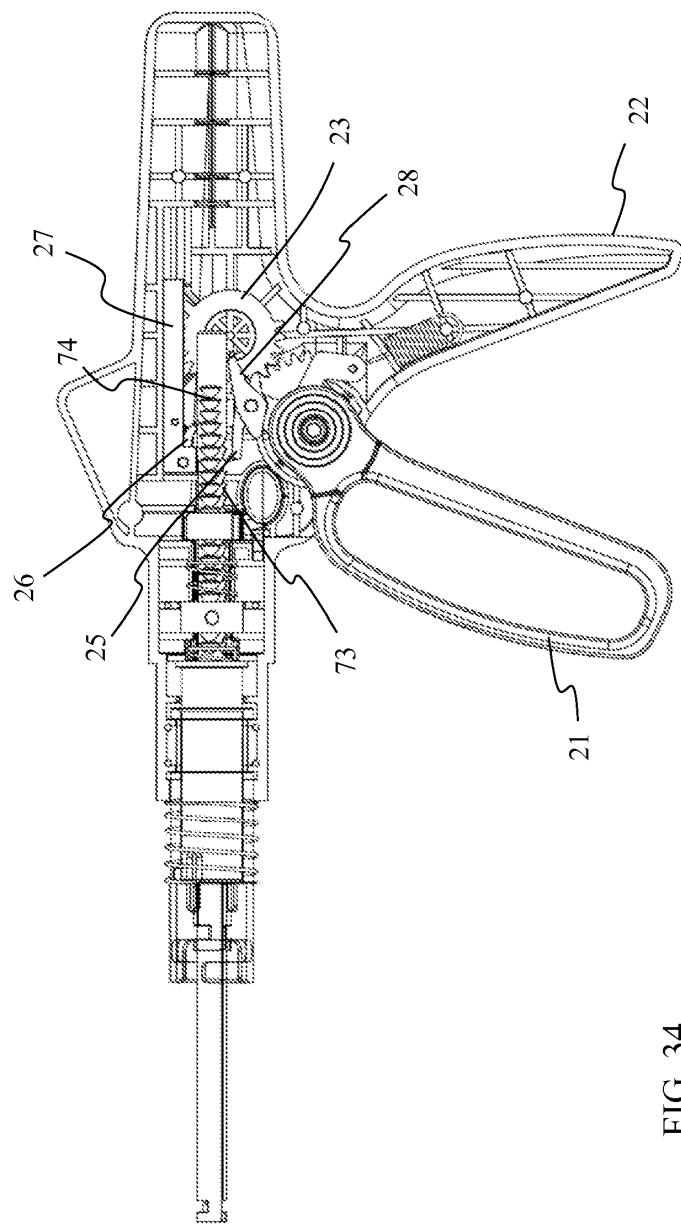


FIG. 34

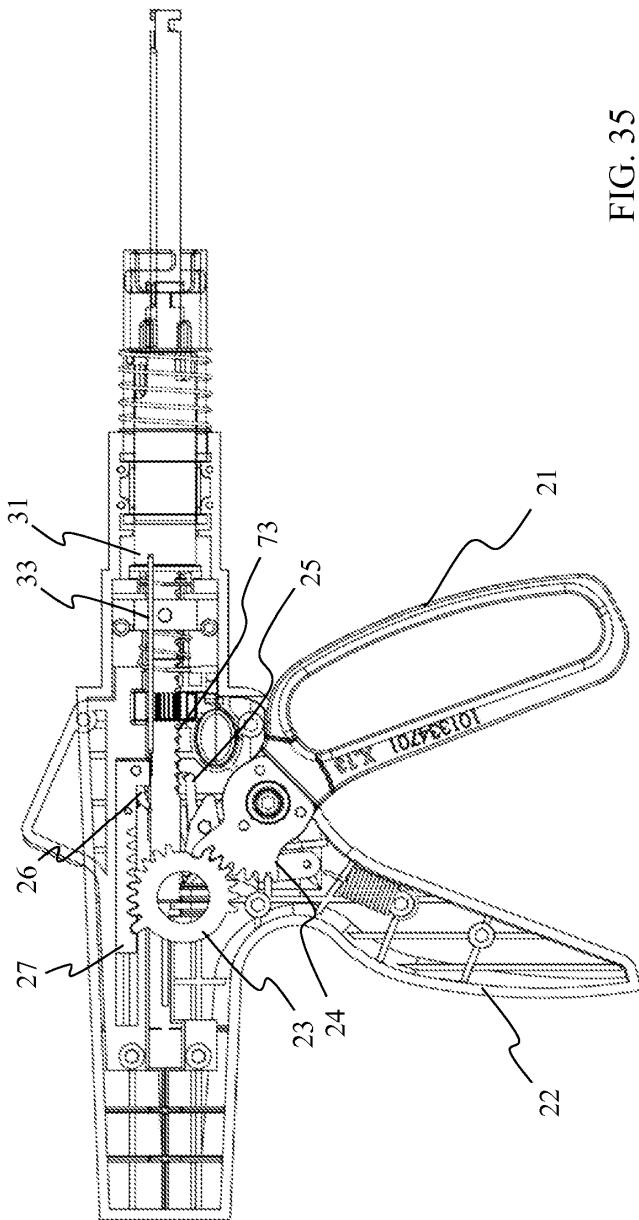
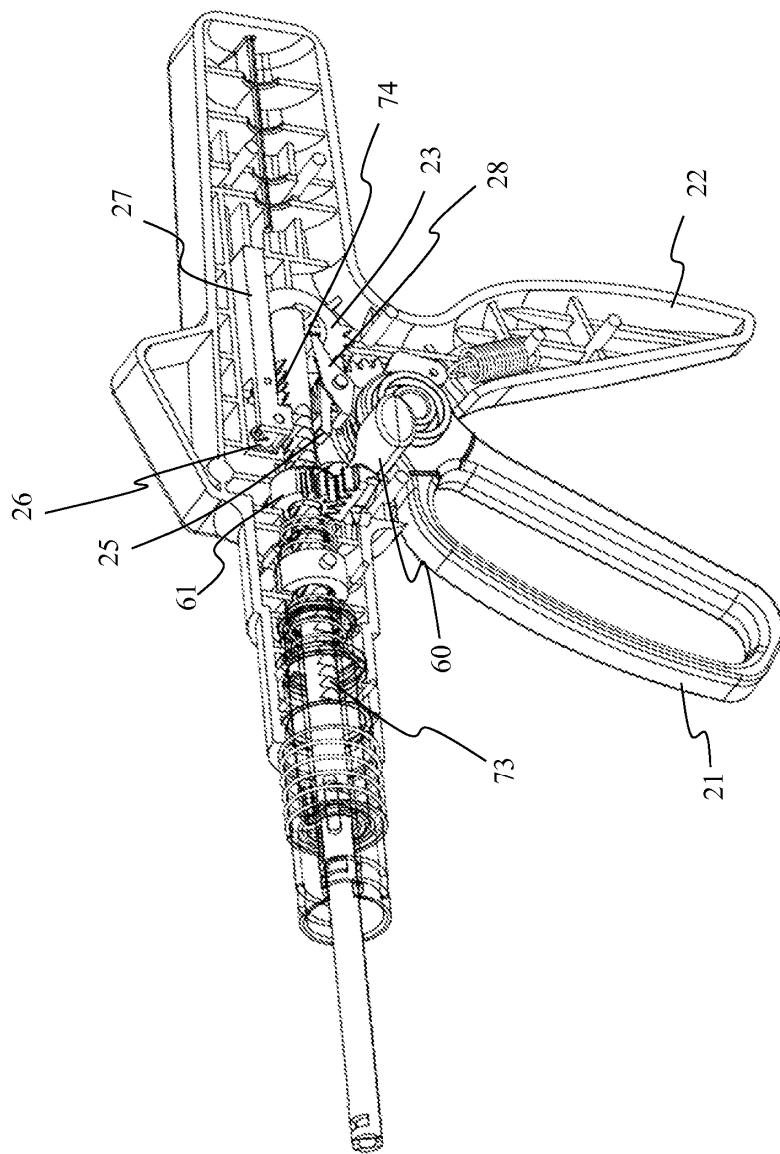


FIG. 35

FIG. 36



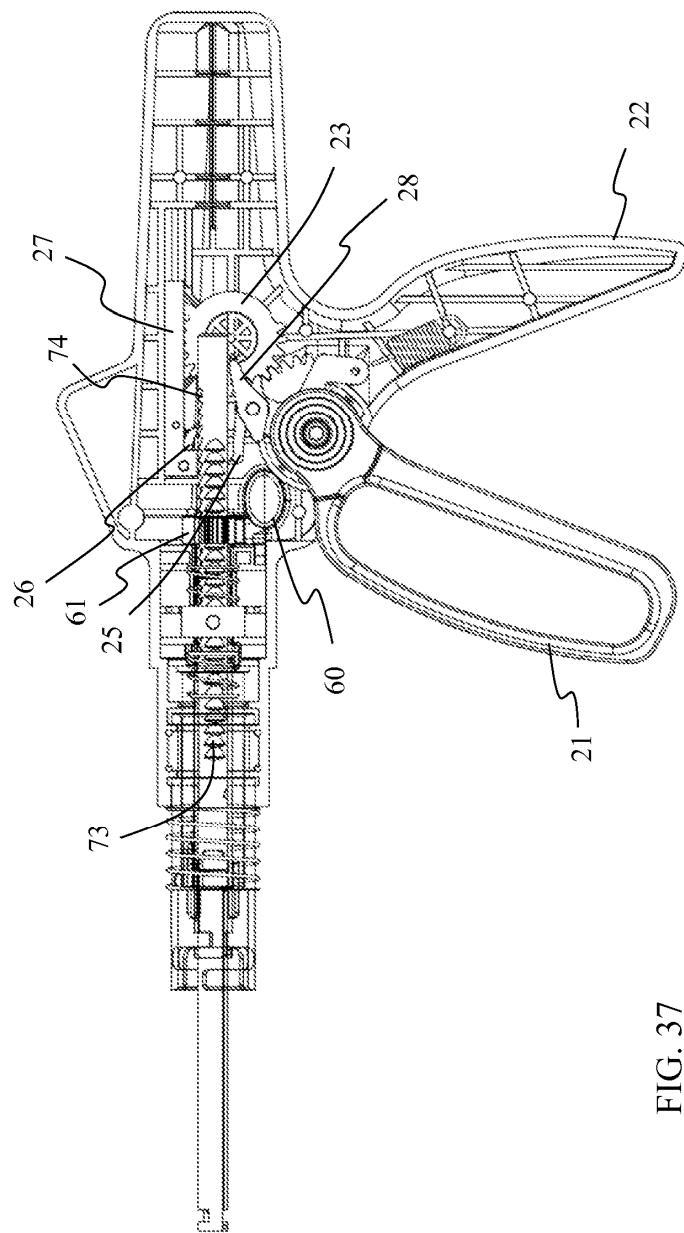


FIG. 37

FIG. 38

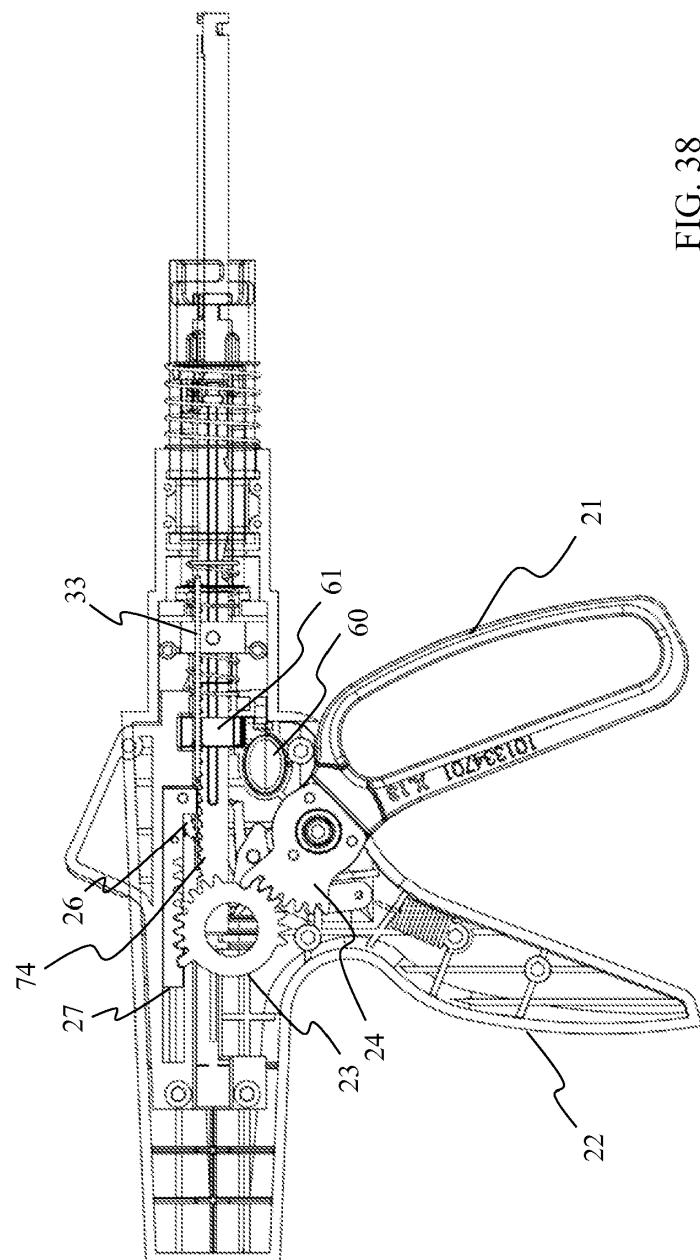
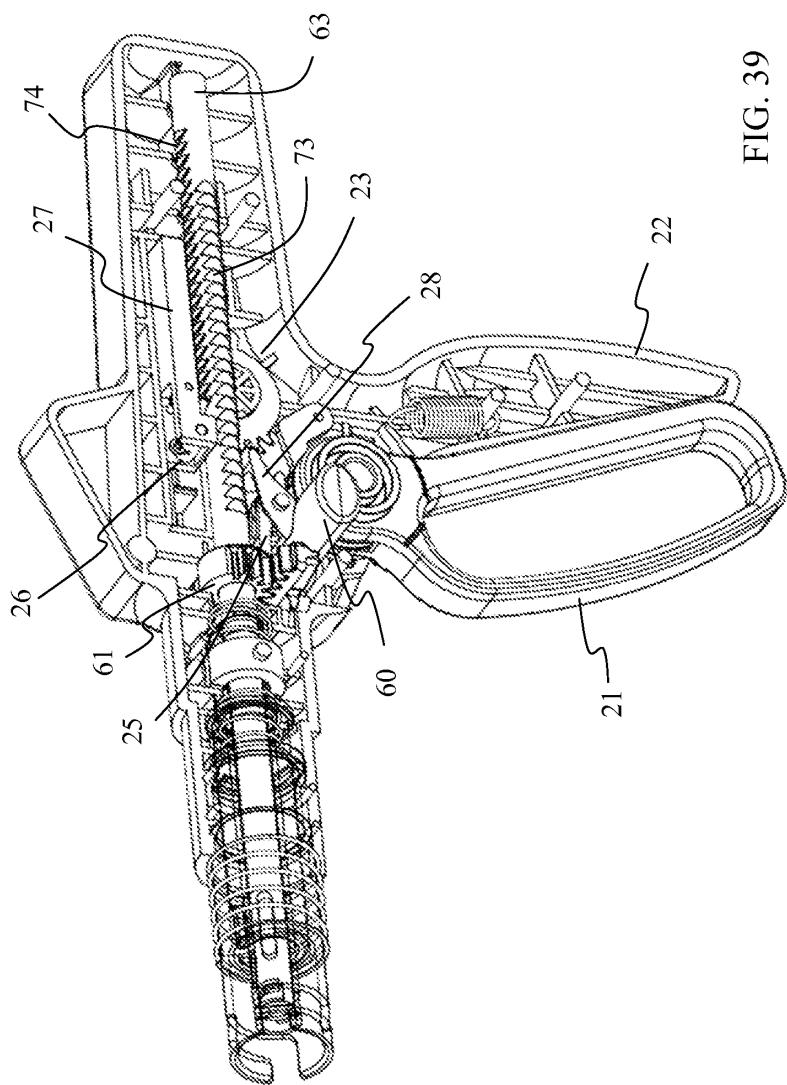


FIG. 39



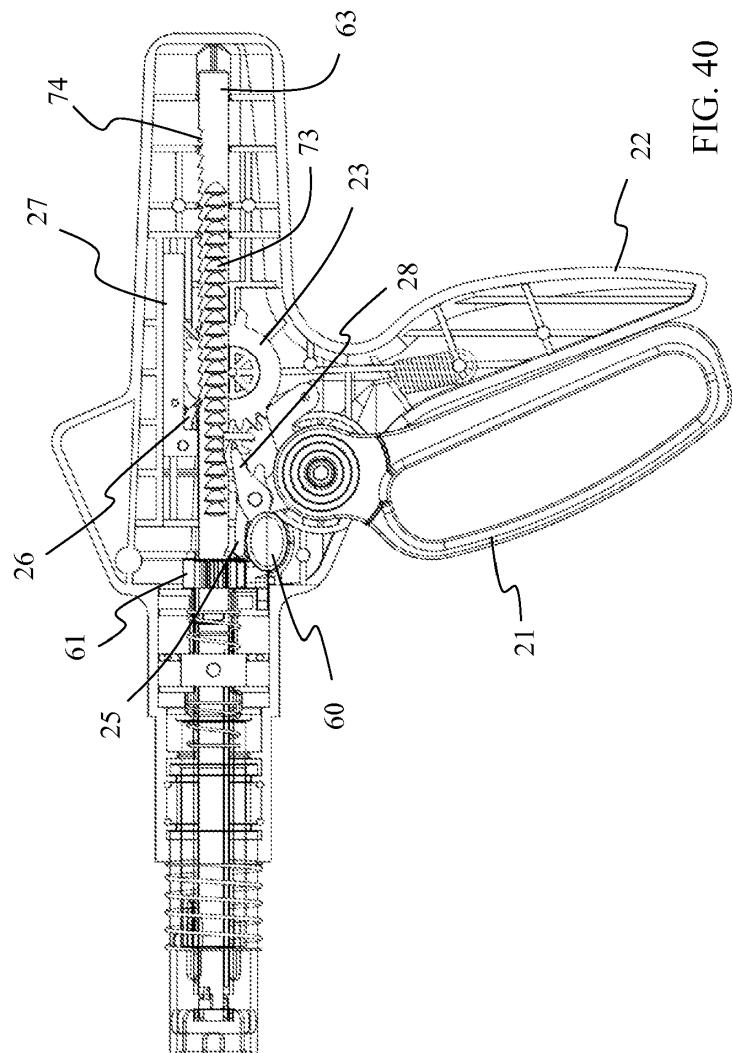
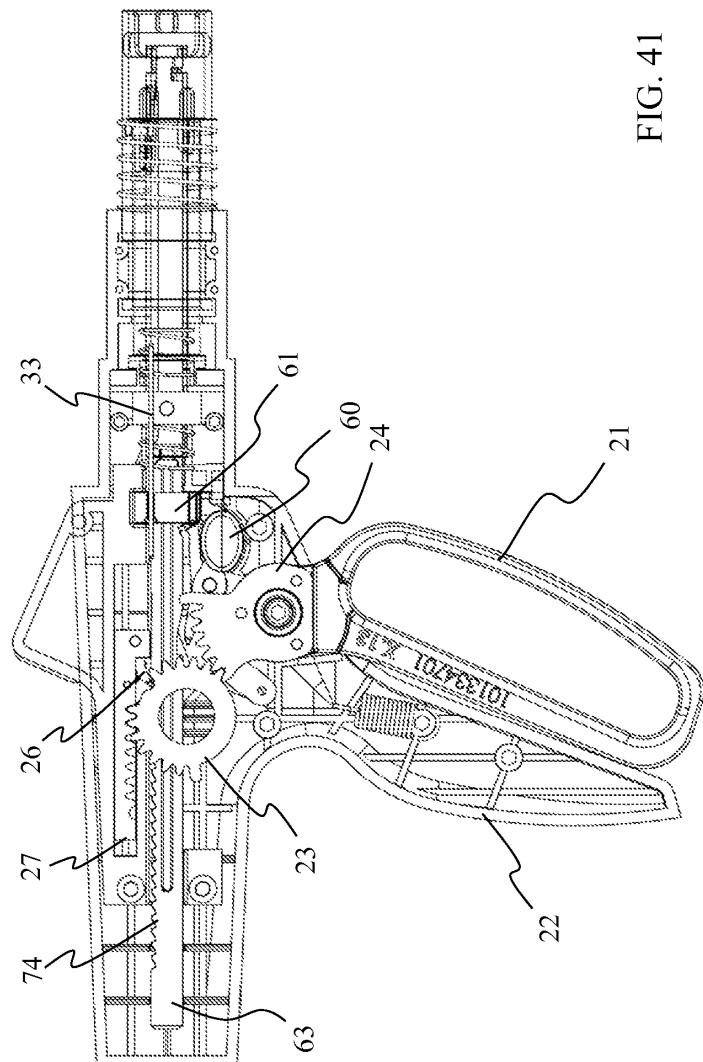


FIG. 40

FIG. 41



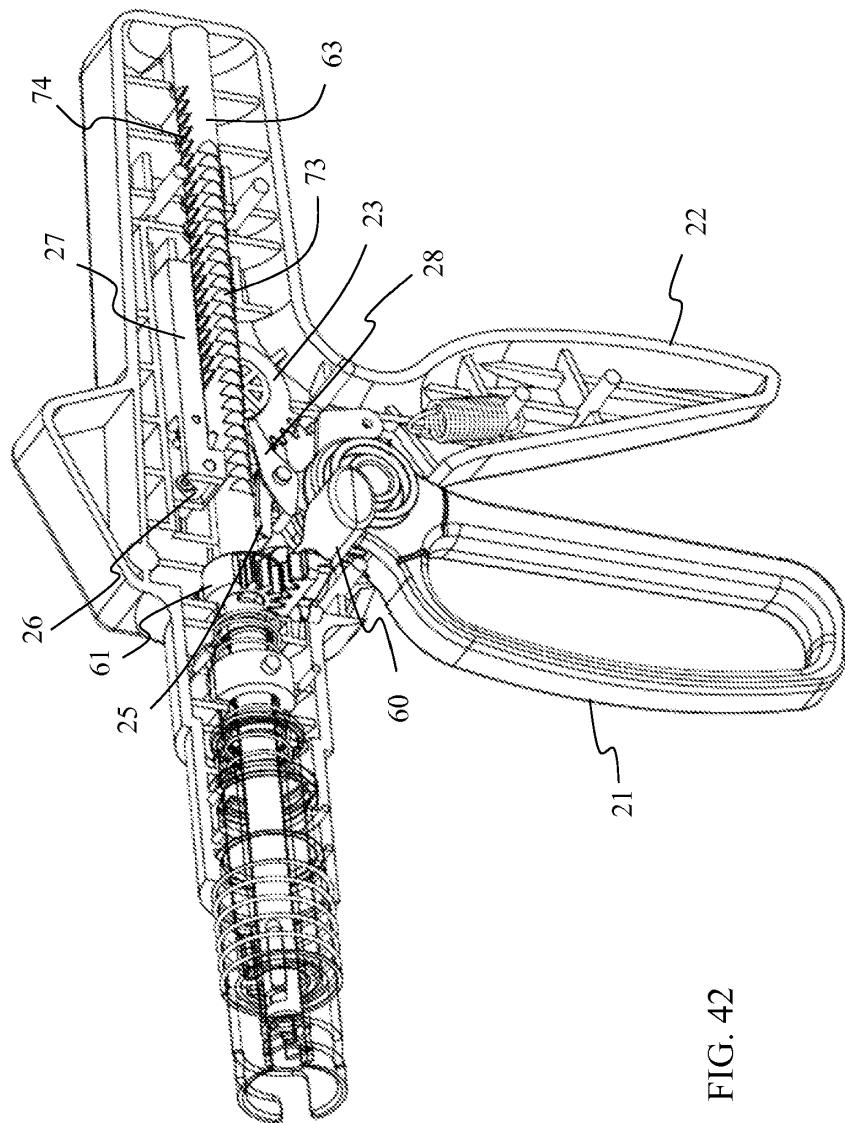


FIG. 42

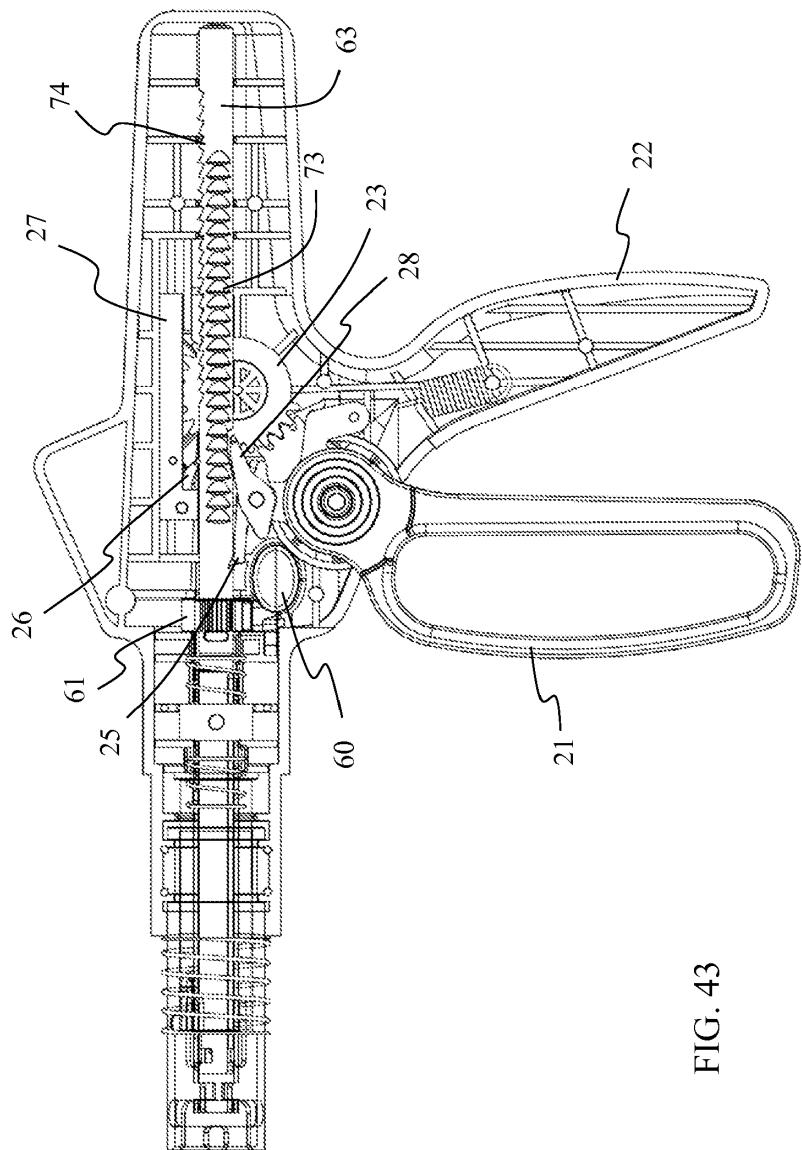
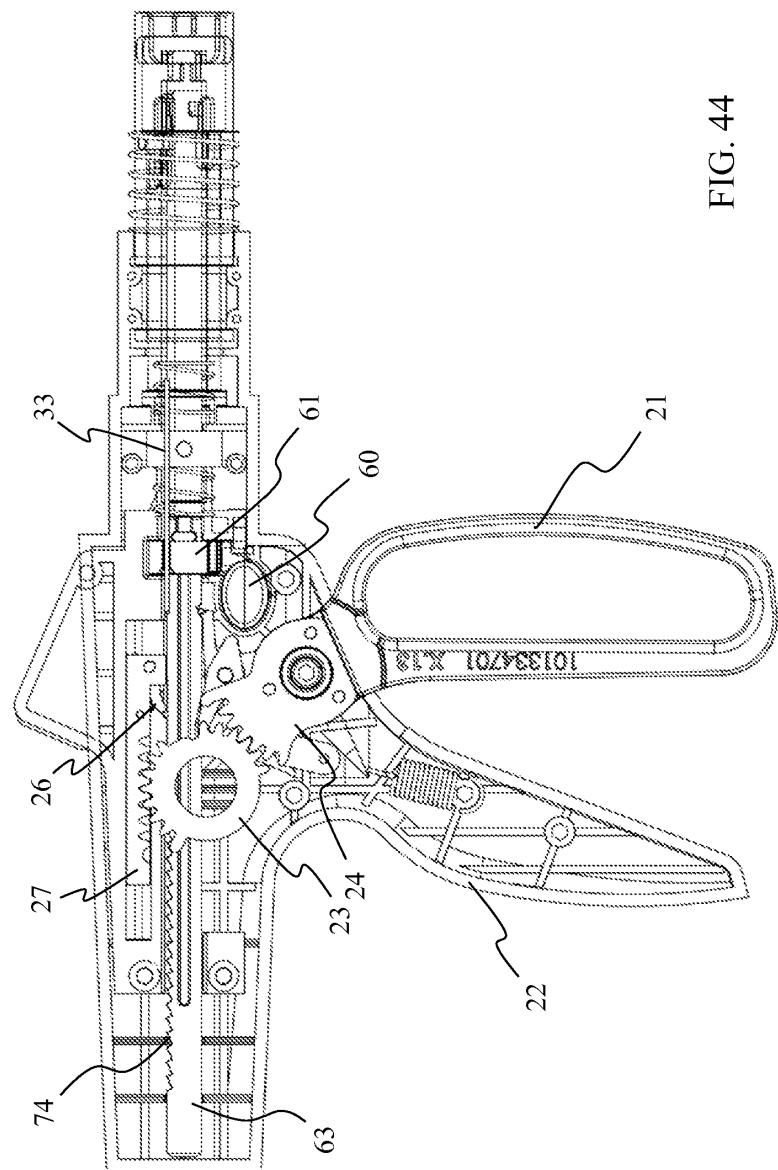


FIG. 43

FIG. 44



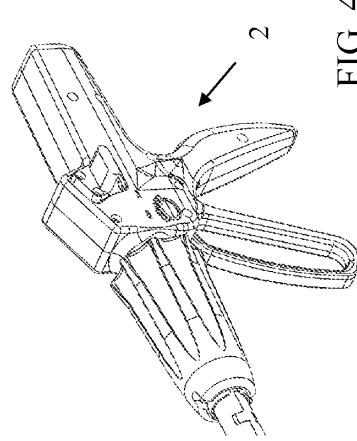


FIG. 45A

FIG. 45B

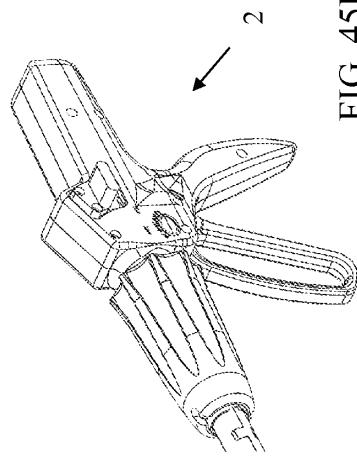


FIG. 45D

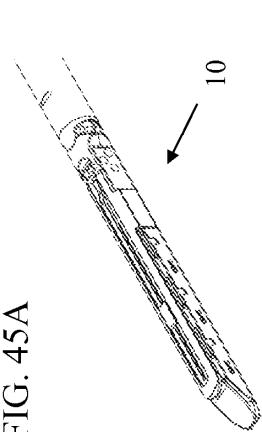
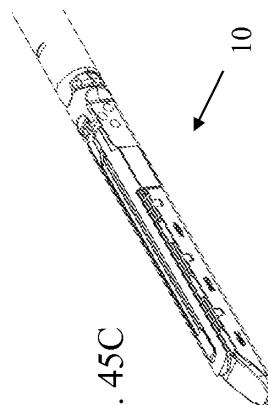


FIG. 45C



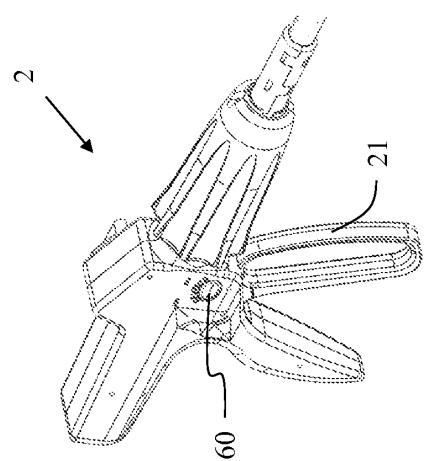


FIG. 46

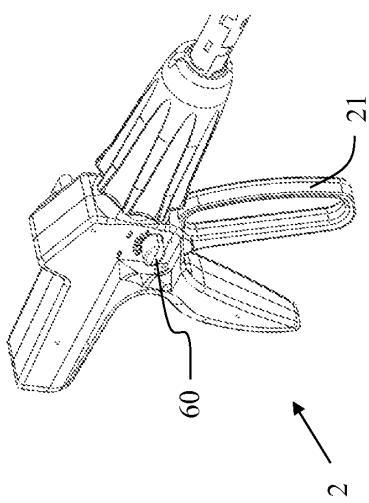


FIG. 47

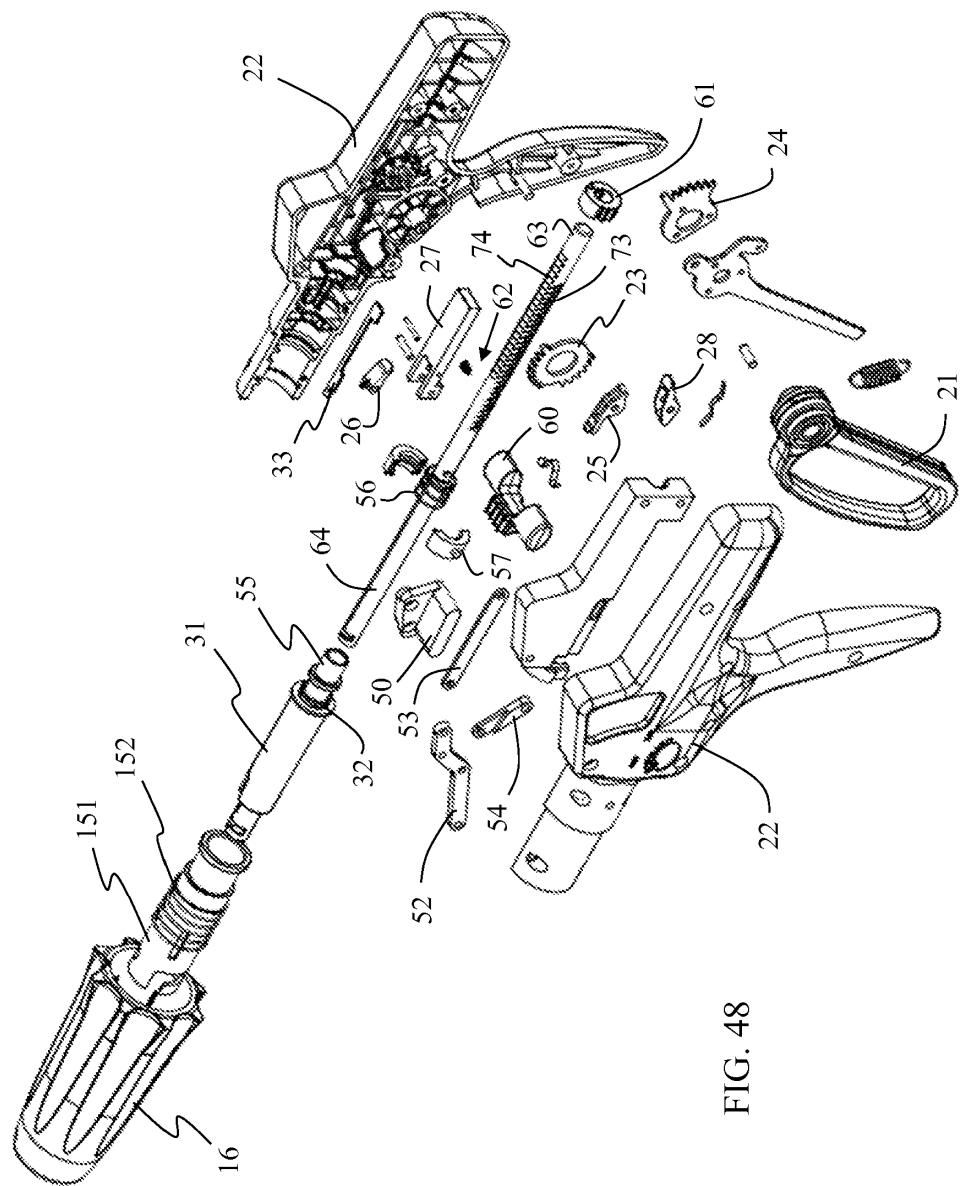


FIG. 48

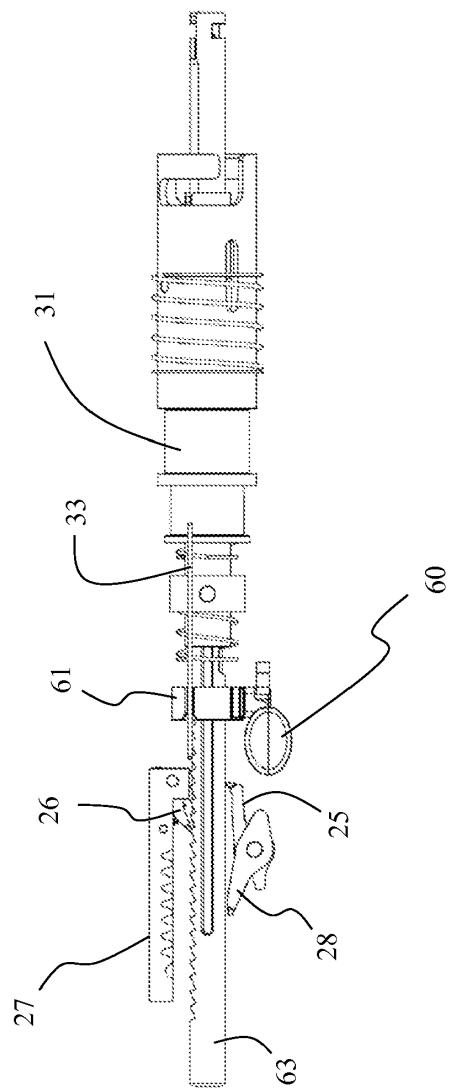


FIG. 49

FIG. 50A

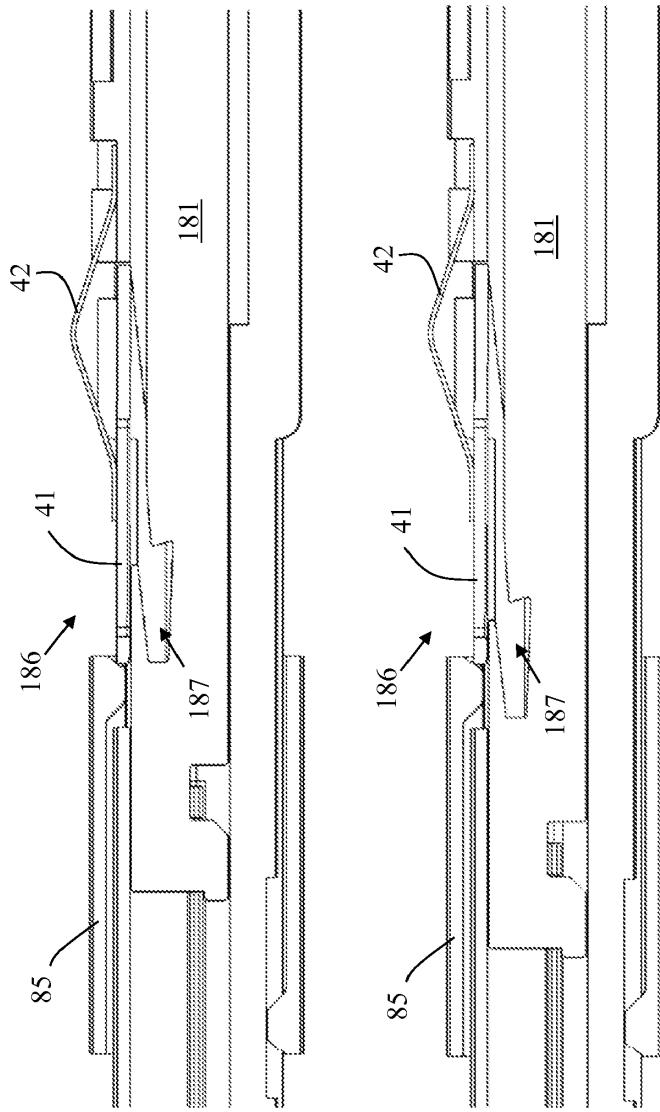


FIG. 50B

FIG. 51A

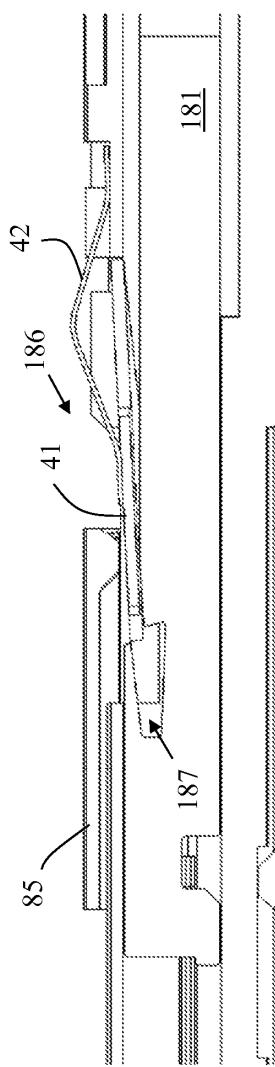


FIG. 51B

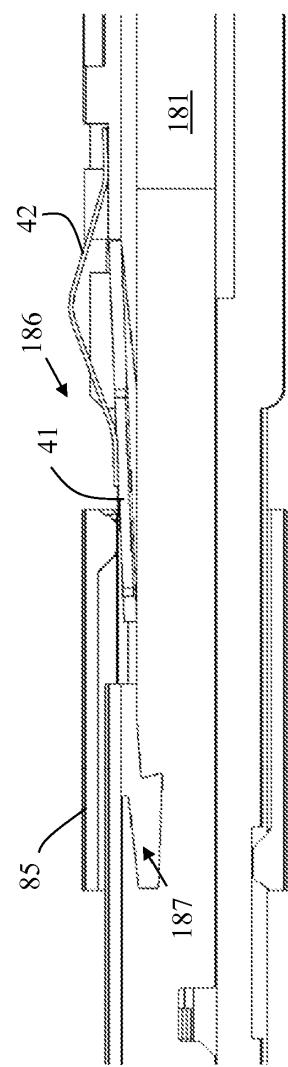
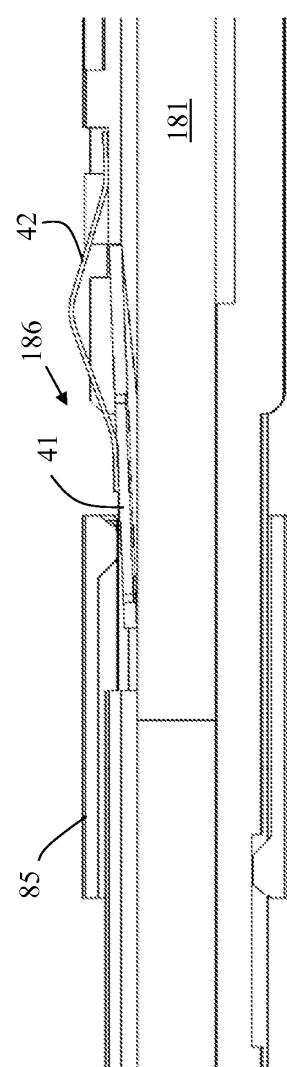


FIG. 51C



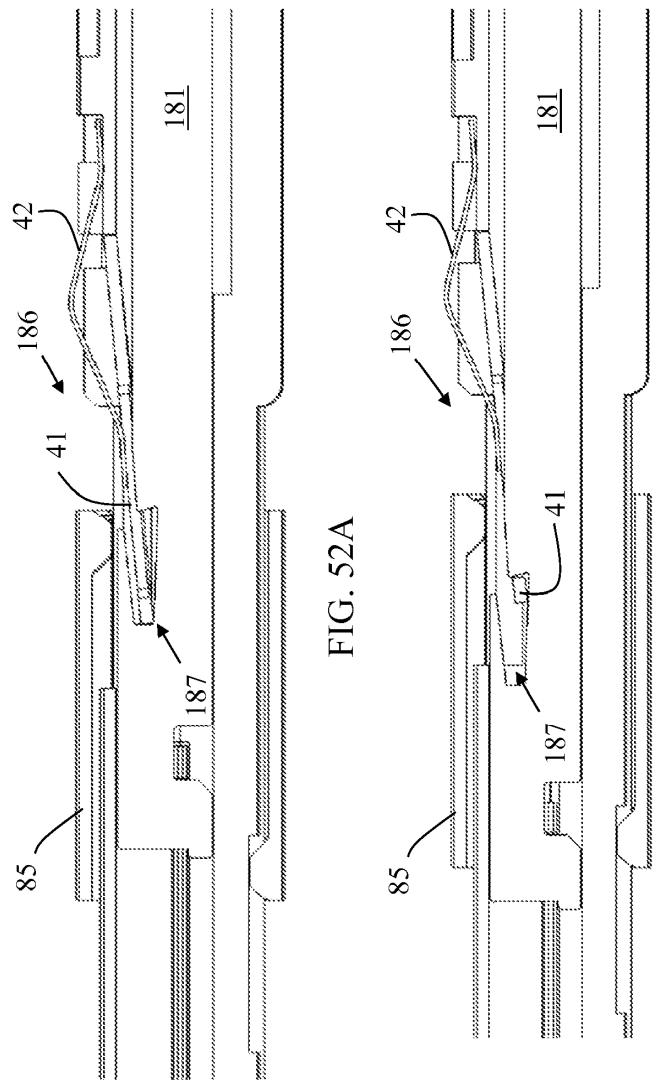


FIG. 52A

FIG. 52B

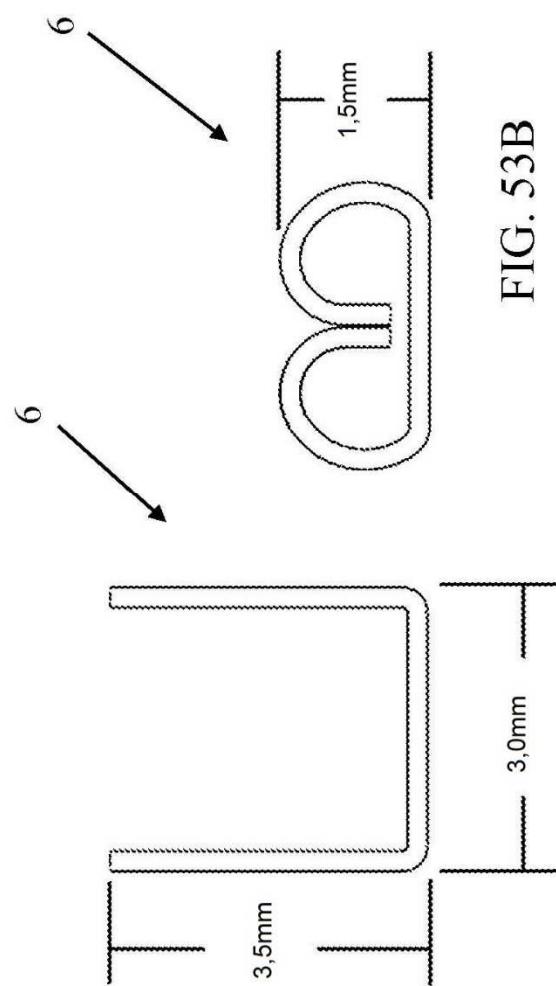


FIG. 53A

FIG. 53B

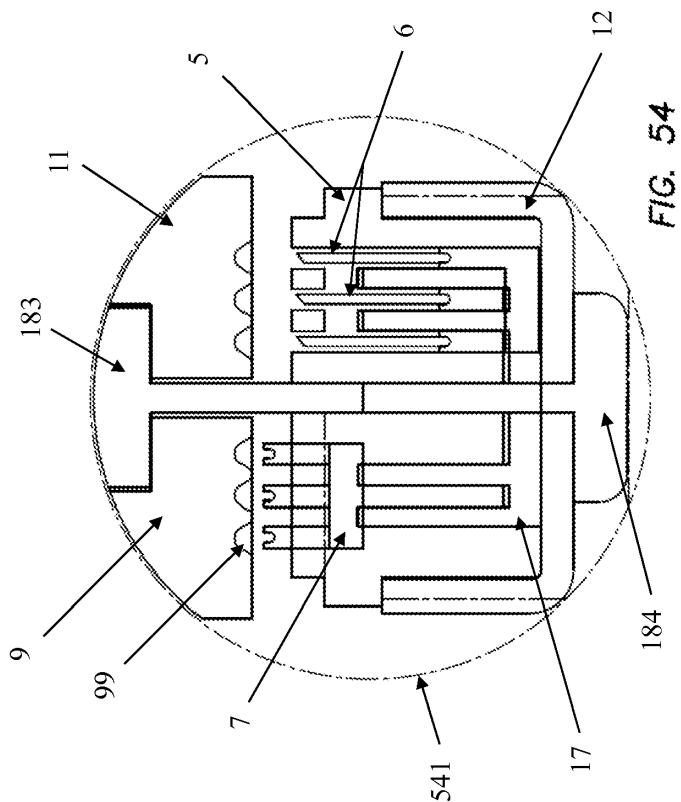


FIG. 54

FIG. 55A

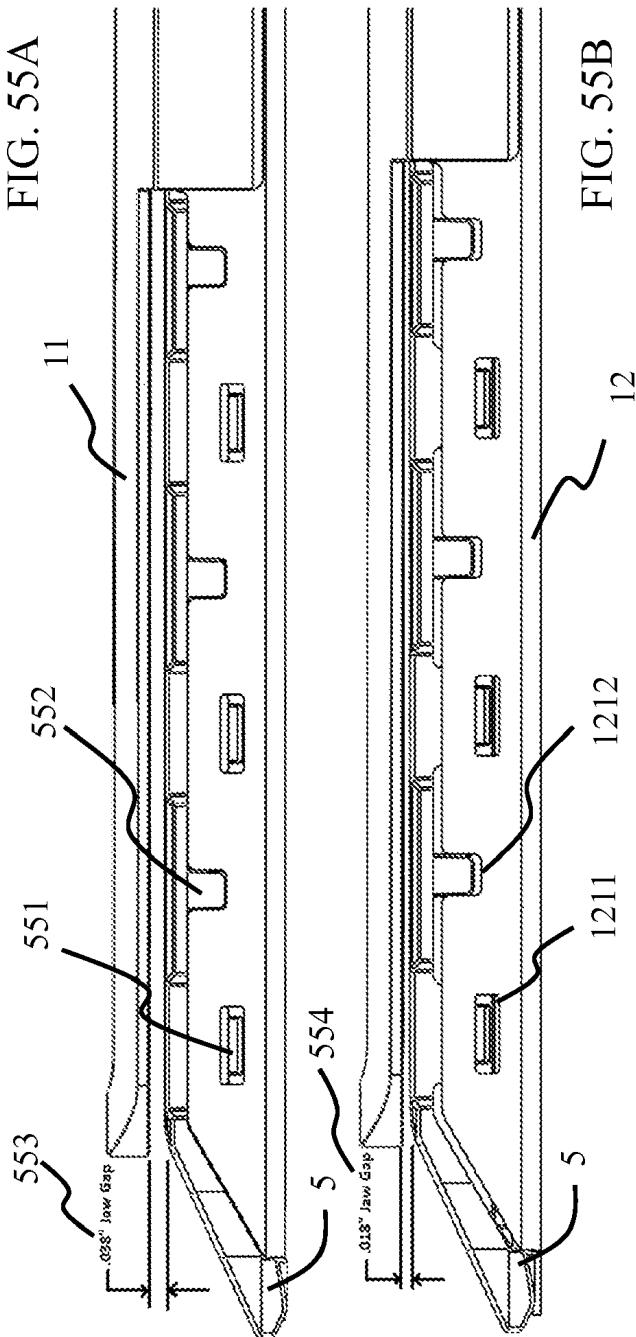


FIG. 55B

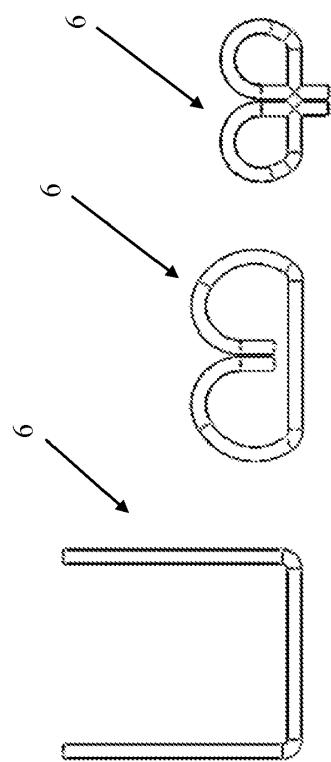
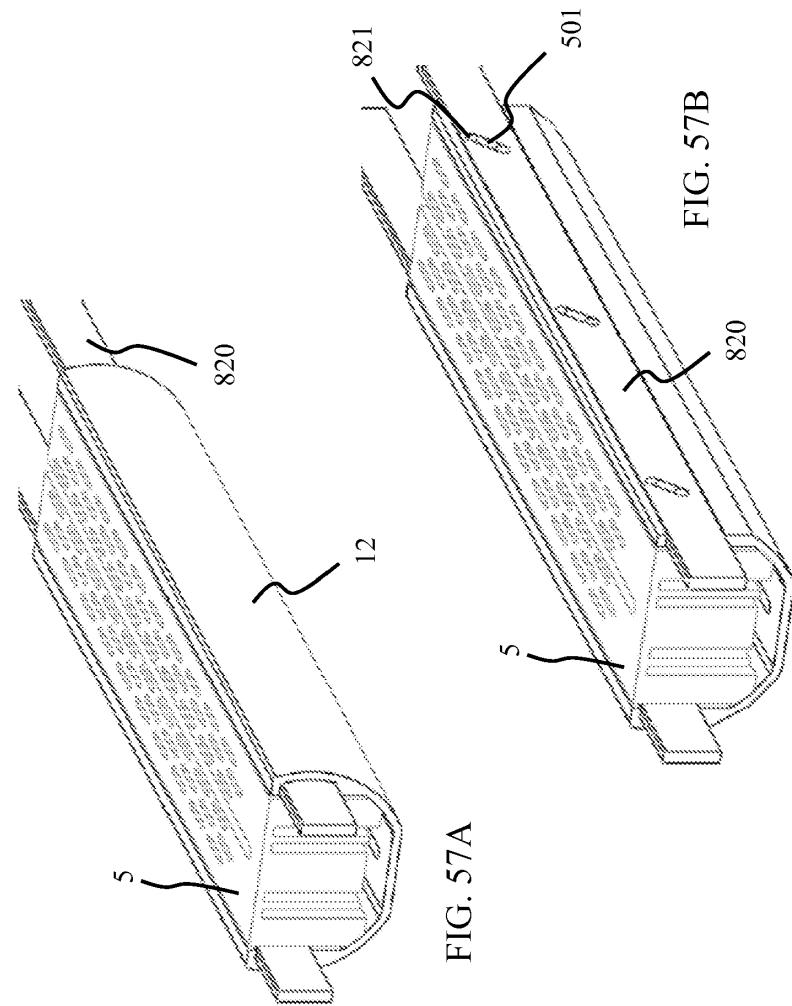
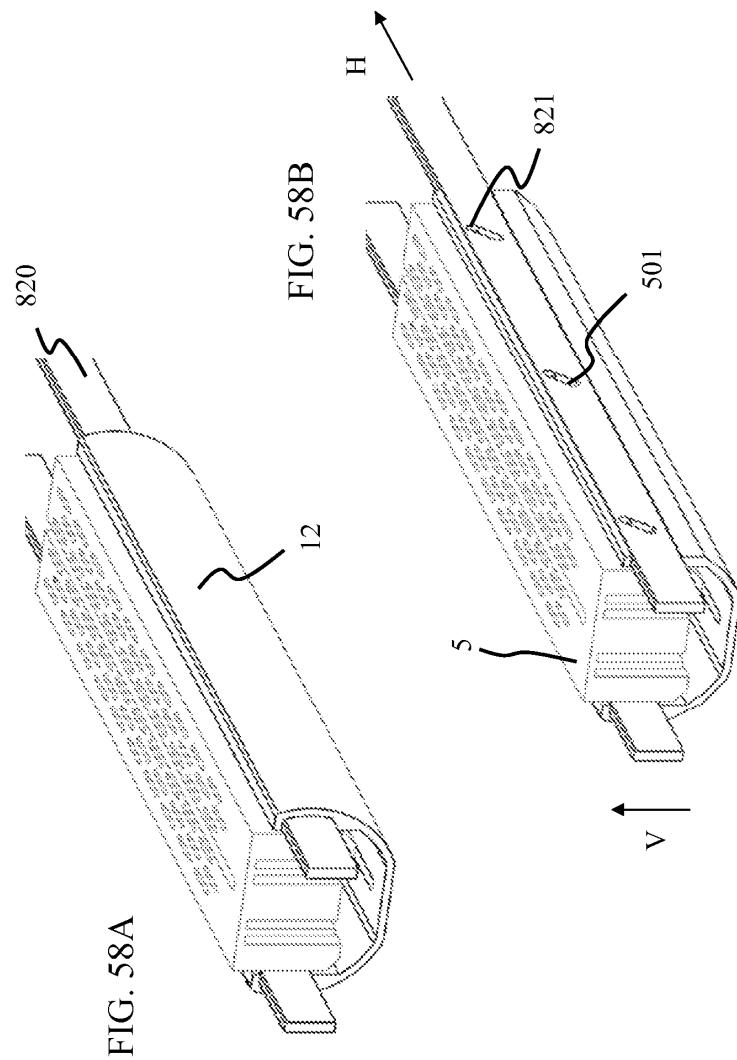


FIG. 56A

FIG. 56C

FIG. 56B





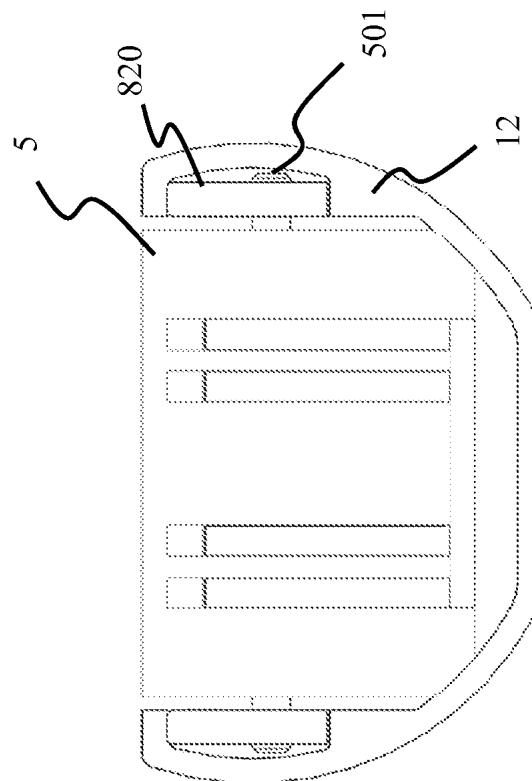


FIG. 59A

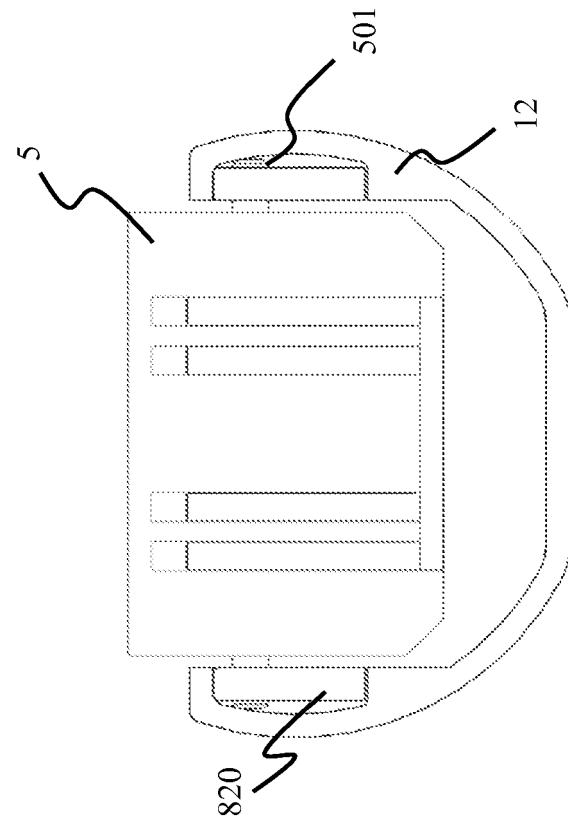
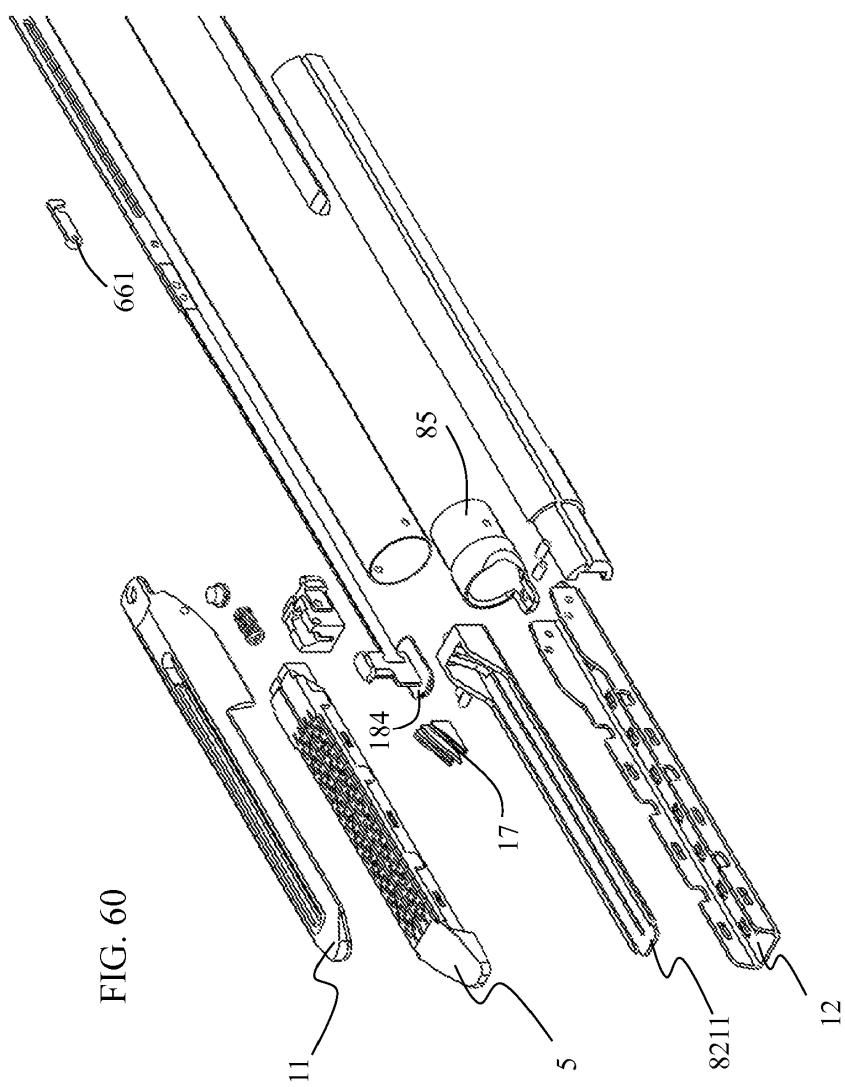


FIG. 59B

FIG. 60



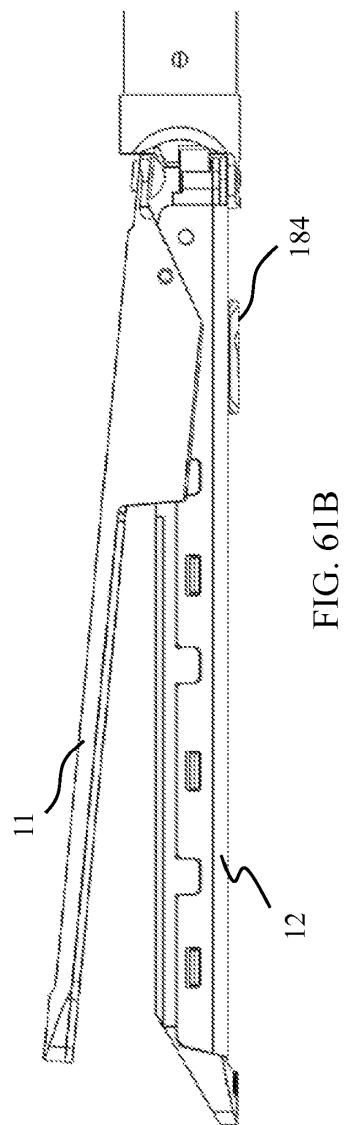
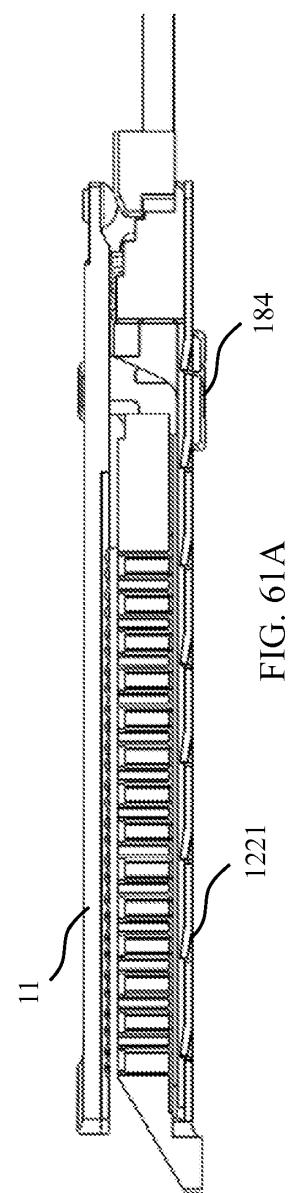


FIG. 62A

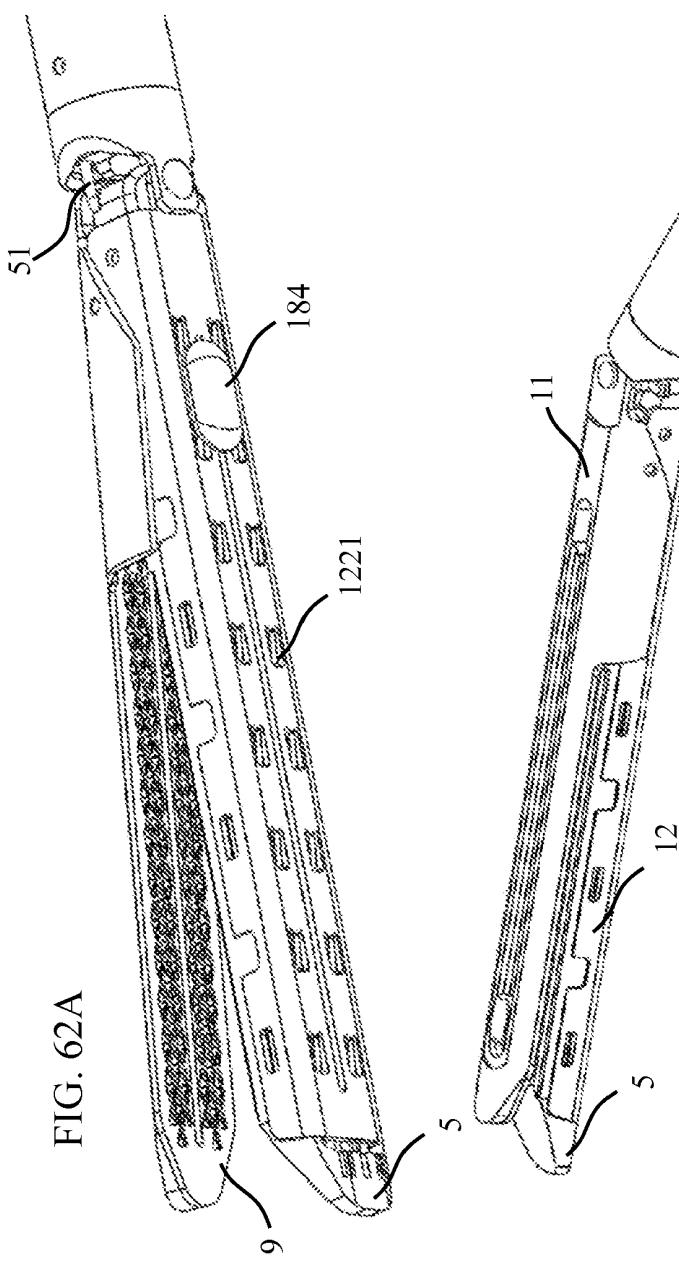


FIG. 62B

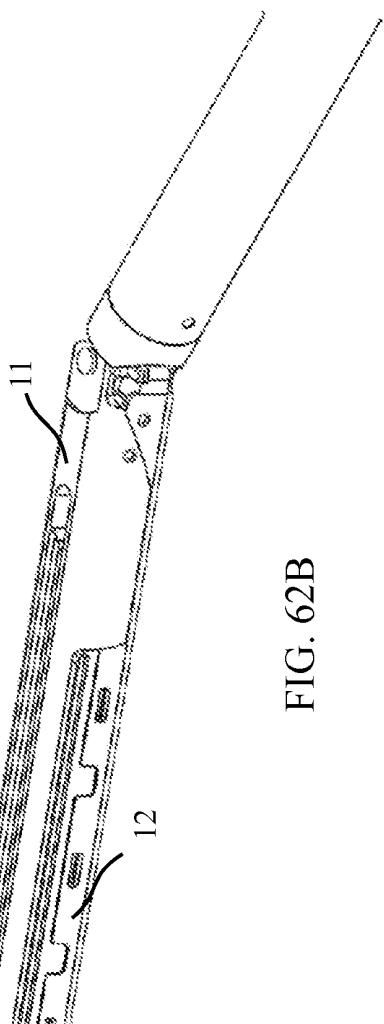


FIG. 63A

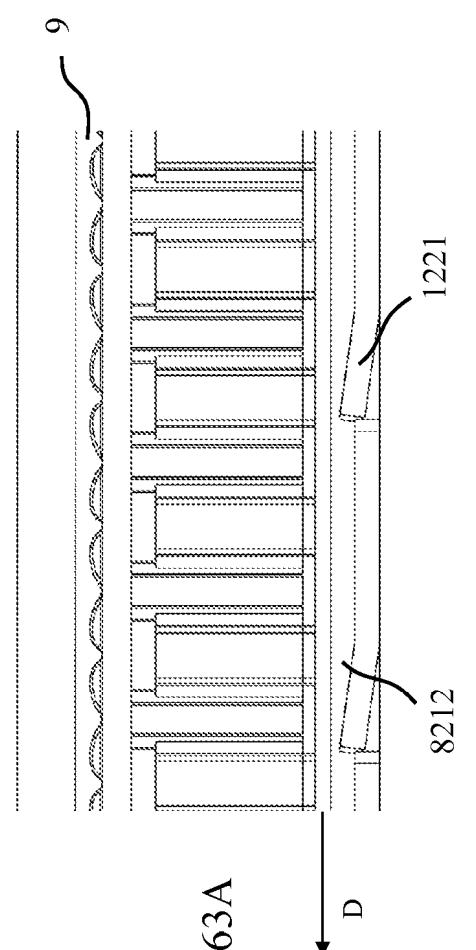


FIG. 63B

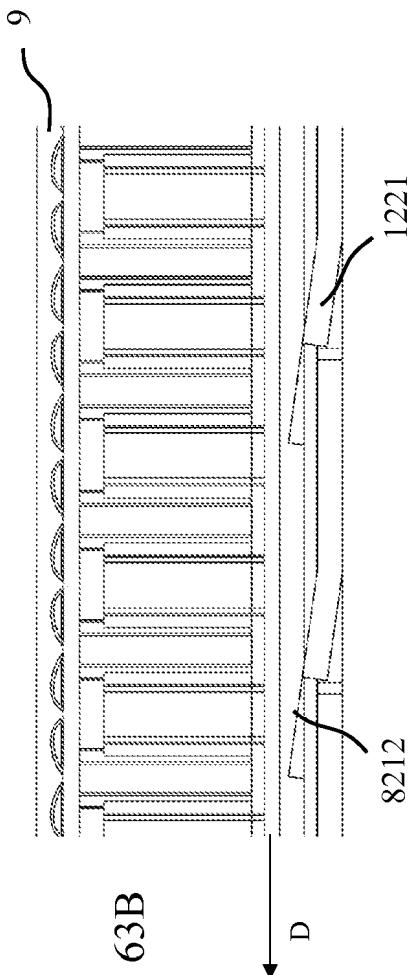


FIG. 64A

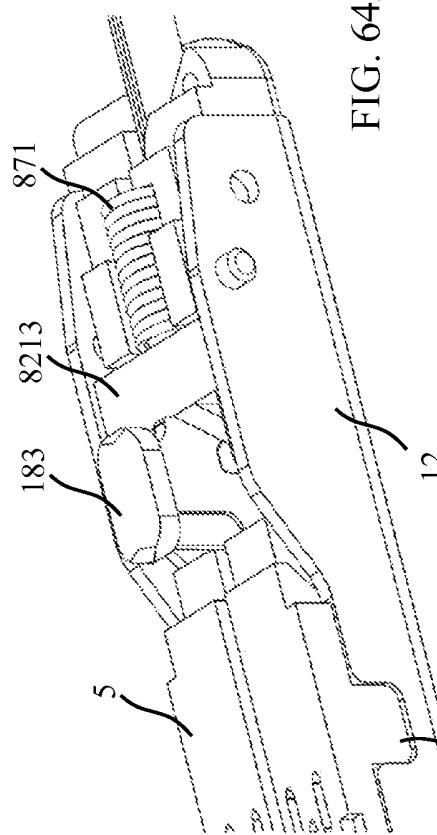
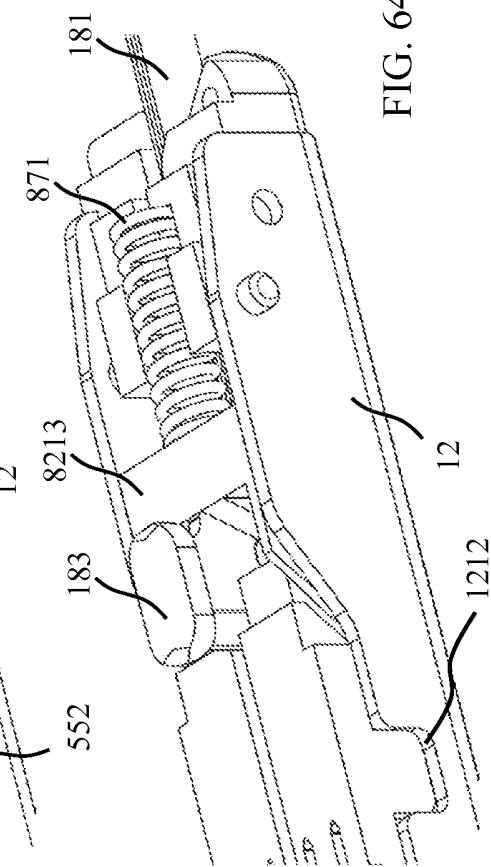
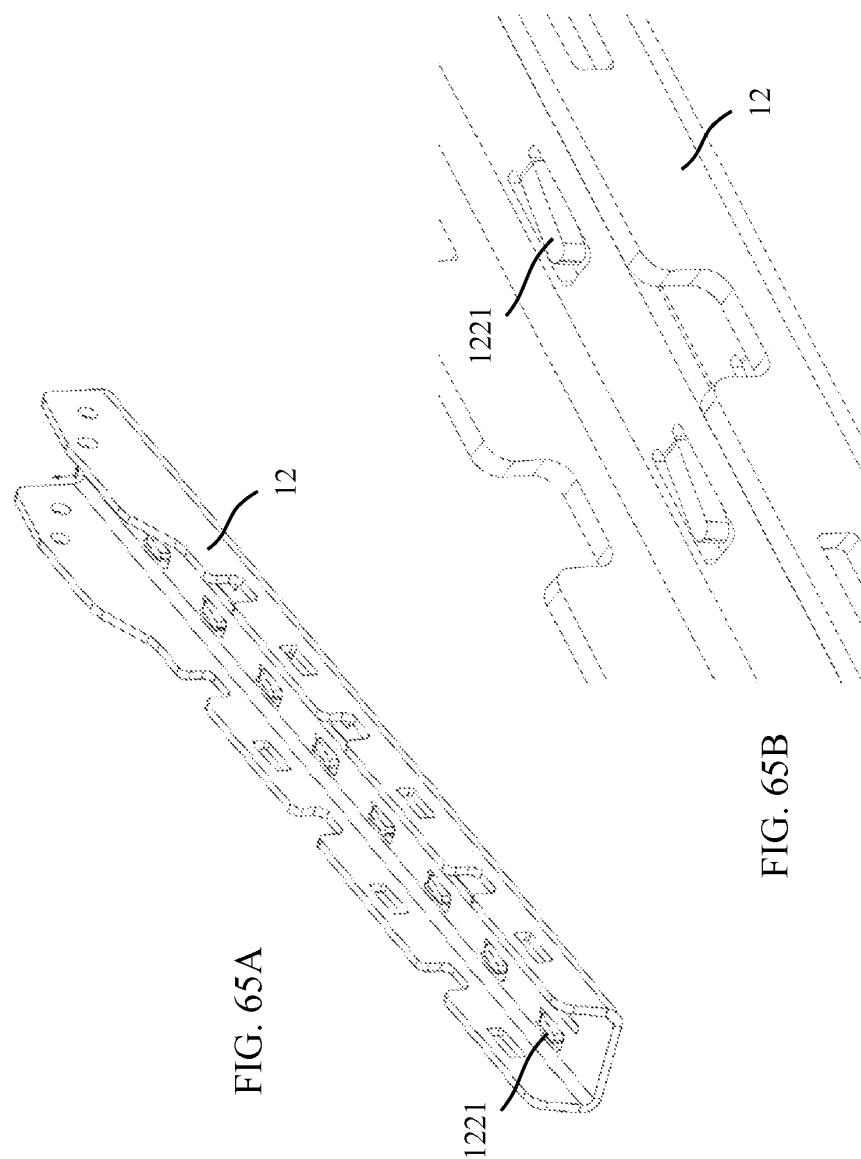


FIG. 64B





ES 2 902 606 T3

FIG. 66A

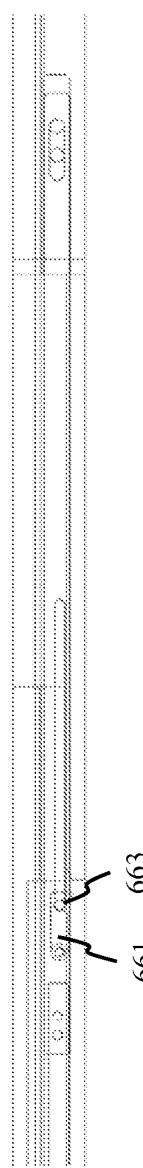


FIG. 66B

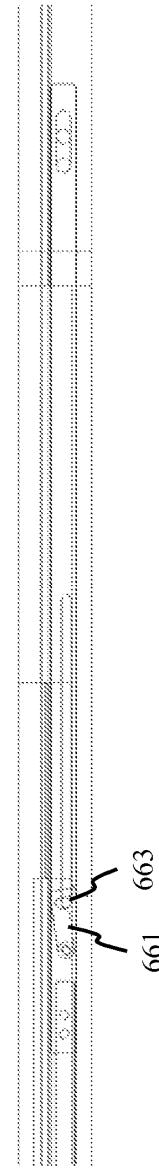


FIG. 67A

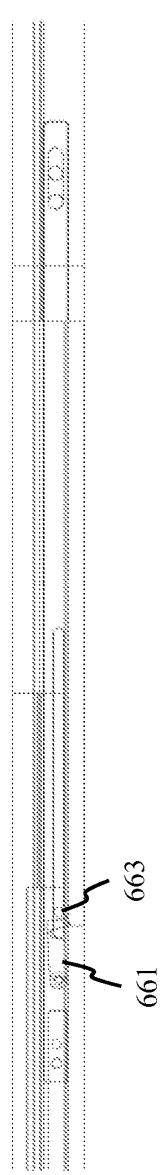
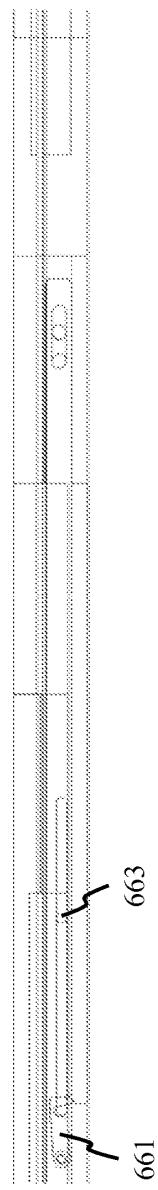
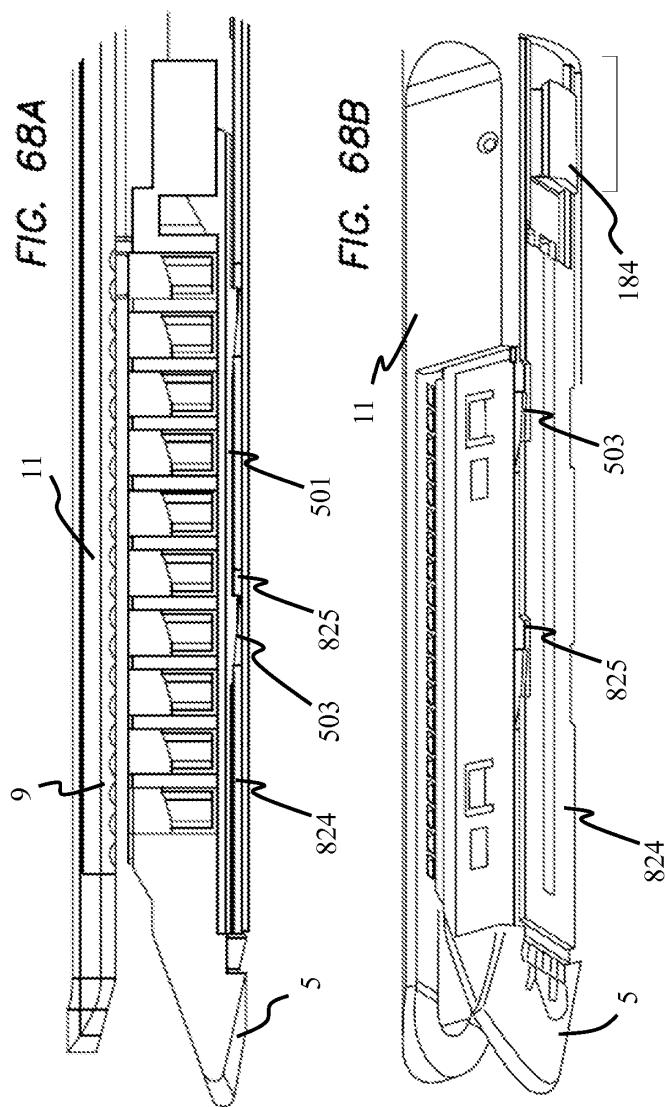


FIG. 67B





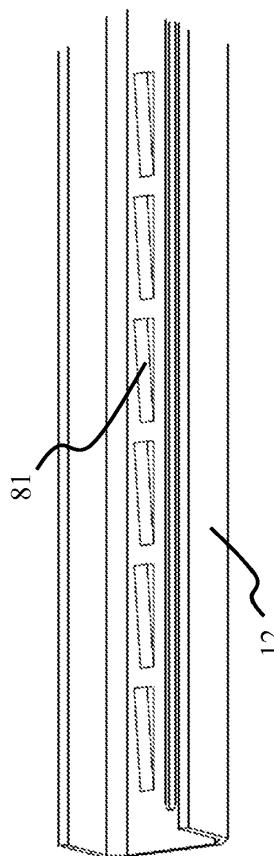


FIG. 69A

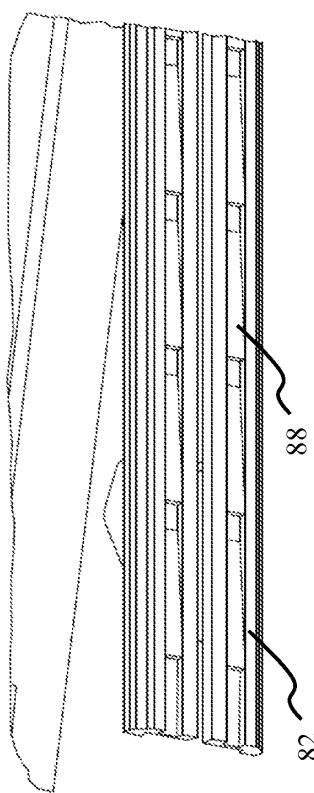


FIG. 69B

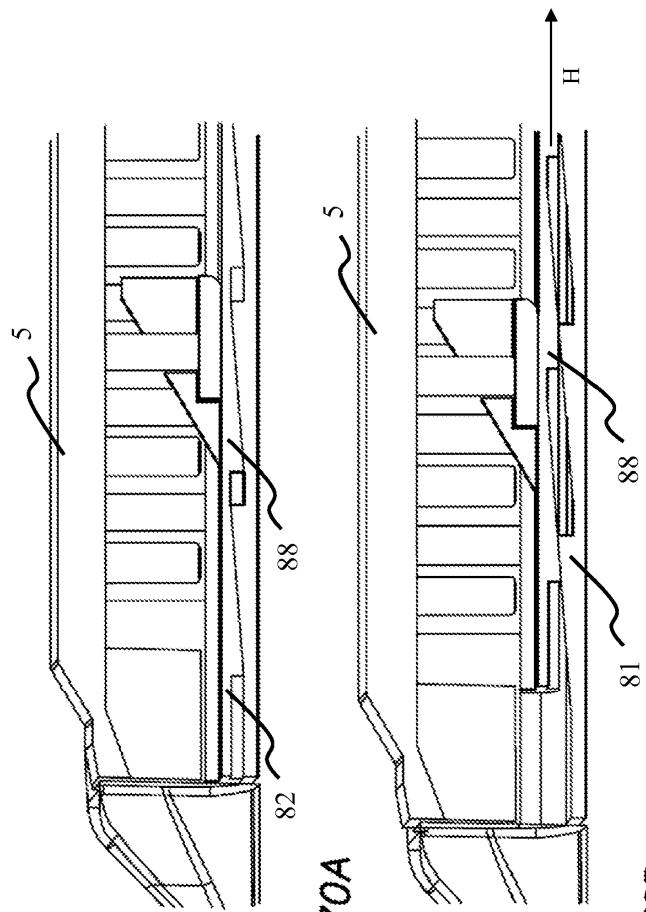


FIG. 70A

FIG. 70B

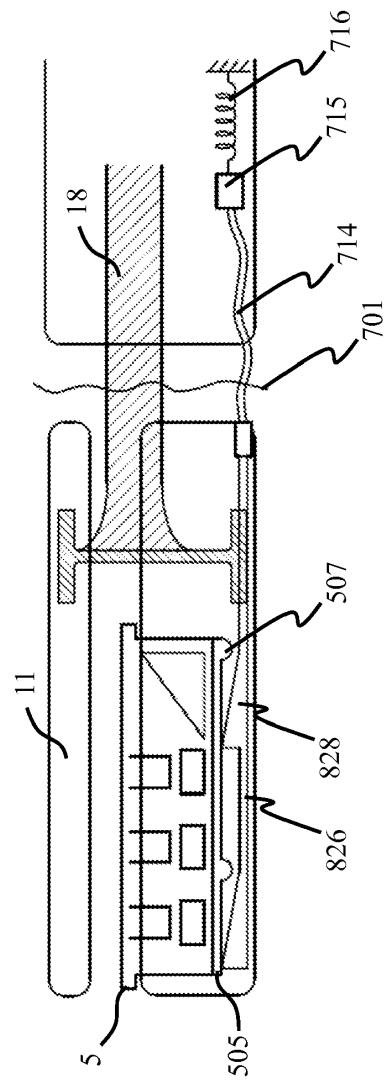
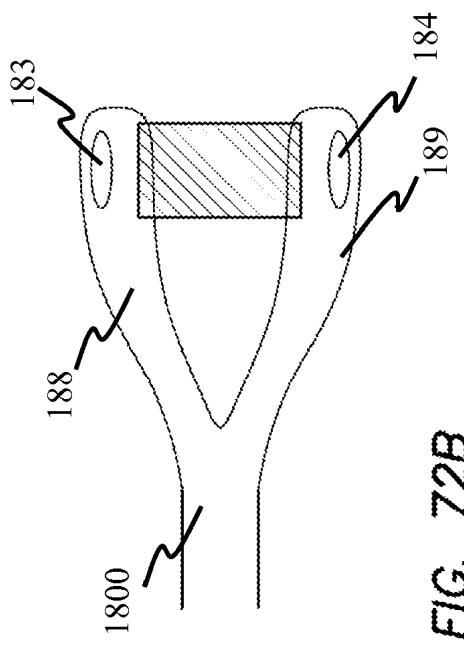
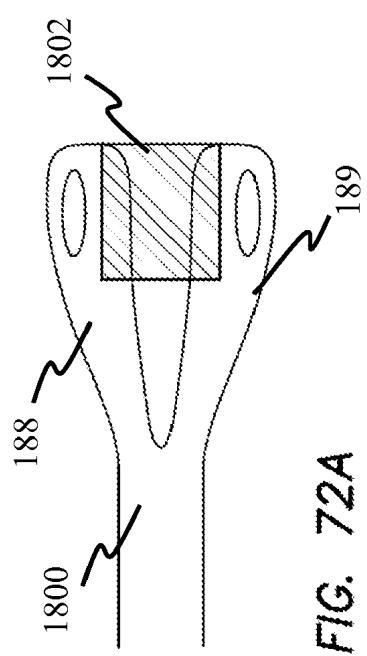
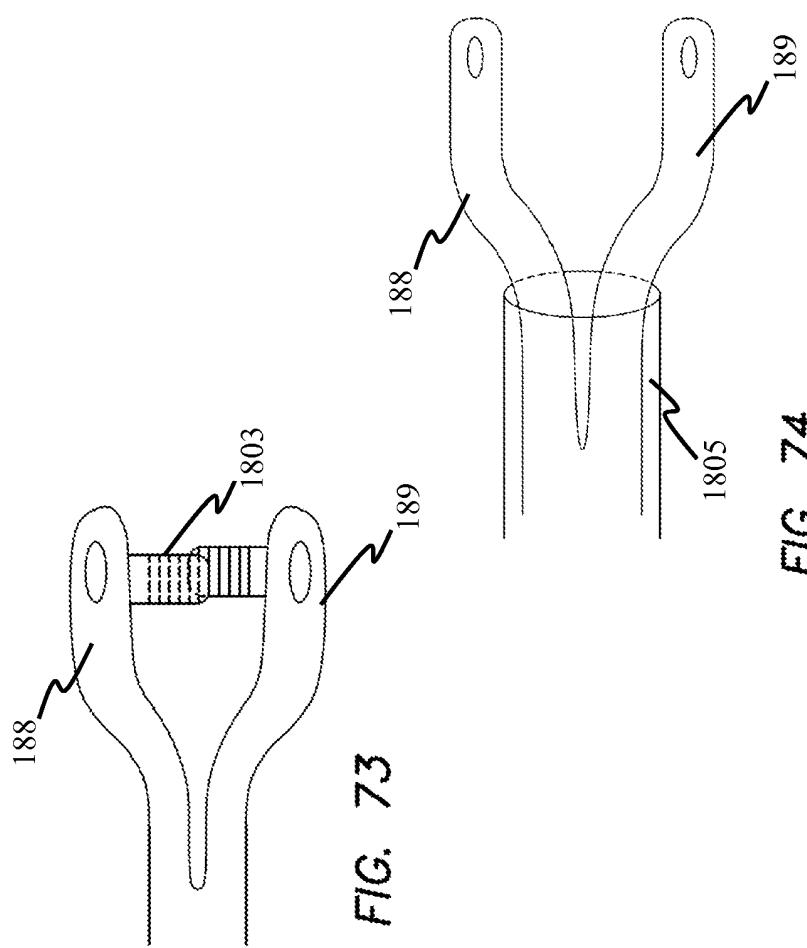


FIG. 71





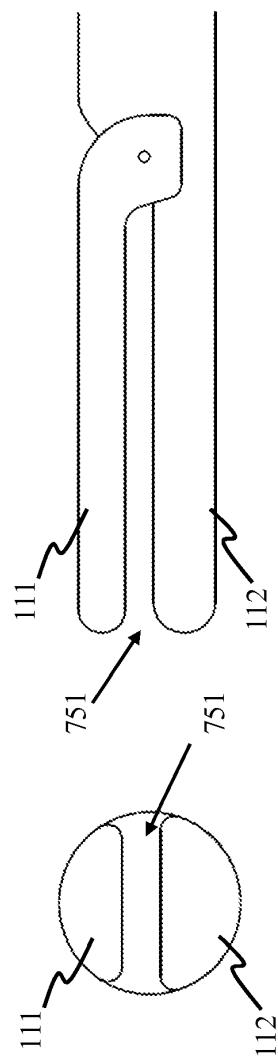


FIG. 75B

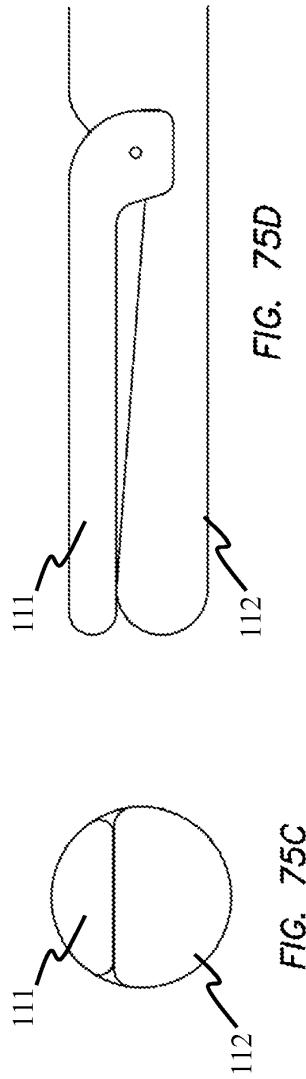
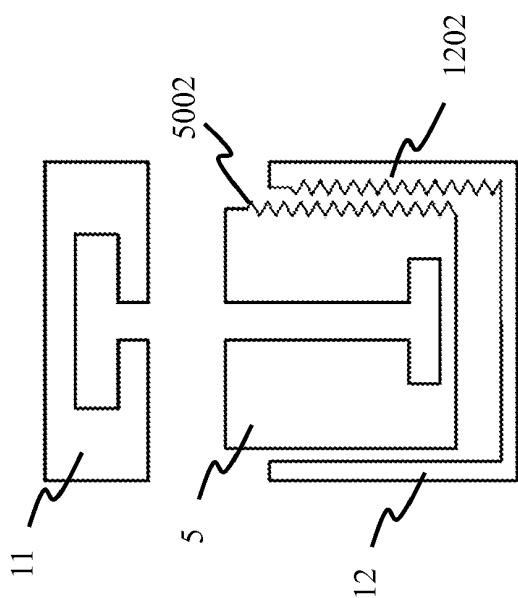


FIG. 75C

FIG. 76



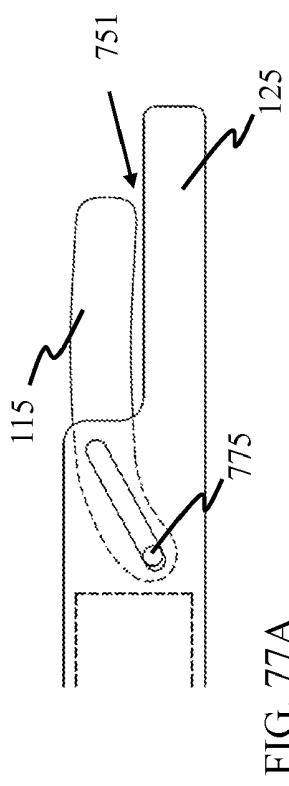


FIG. 77A

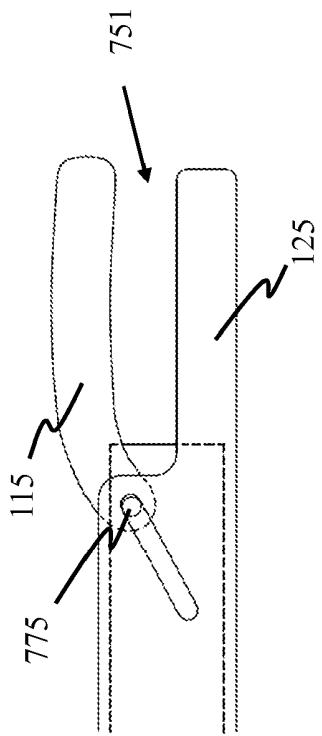


FIG. 77B

