



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 357**

51 Int. Cl.:
A61B 17/072 (2006.01)
A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03724528 .9**
86 Fecha de presentación : **09.05.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1503674**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2005**

54 Título: **Aparato grapador electroquirúrgico.**

30 Prioridad: **10.05.2002 US 379961 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73 Titular/es: **Tyco Healthcare Group L.P.**
150 Glover Avenue
Norwalk, Connecticut 06856, US
Russell Heinrich y
Frank J. Viola

72 Inventor/es: **Heinrich, Russell y**
Viola, Frank, J.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 268 357 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato grapador electroquirúrgico.

Prioridad

La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de Estados Unidos presentada el 10 de Mayo de 2002, y a la que se ha asignado el número de Solicitud Provisional de Estados Unidos núm. de serie 60/379,961.

Campo de la invención

Esta invención está relacionada con grapadoras quirúrgicas y, más en particular, con un aparato grapador electroquirúrgico para la aplicación secuencial de una pluralidad de sujeciones quirúrgicas en el tejido corporal.

Antecedentes de la invención

Los procedimientos quirúrgicos que requieren cortar un tejido pueden dar como resultado el sangrado en el lugar del corte. Se han adaptado varias técnicas para controlar el sangrado, con diversos grados de éxito tales como, por ejemplo, las suturas, la aplicación de pinzas en los vasos sanguíneos, y la utilización de sujeciones quirúrgicas, así como la cauterización eléctrica y otras técnicas de calentamiento del tejido.

Los dispositivos quirúrgicos que utilizan sujeciones quirúrgicas conllevan el agarre o sujeción del tejido entre una estructura de mordazas opuestas y la unión posterior del tejido empleando las sujeciones quirúrgicas. Estos dispositivos son bien conocidos en la técnica. En algunos instrumentos, se dispone una cuchilla para cortar el tejido que ha sido unido por las sujeciones. Las sujeciones tienen típicamente forma de grapas quirúrgicas; sin embargo, también se utilizan sujeciones de polímero de dos piezas.

Los instrumentos para este fin pueden comprender dos miembros alargados que son utilizados, respectivamente, para capturar o sujetar el tejido. Típicamente, uno de los miembros lleva un cartucho que aloja una pluralidad de grapas dispuestas al menos en dos filas laterales, mientras que el otro miembro comprende un yunque que define una superficie para formar las patas de la grapa cuando se sacan las sujeciones desde el cartucho. Cuando se utilizan sujeciones de dos piezas, este miembro lleva la parte acoplable, por ejemplo el receptor, hacia las sujeciones extraídas desde el cartucho. Generalmente, la operación de grapado se efectúa mediante un elemento de empuje que viaja longitudinalmente a través del miembro de transporte de cartucho, actuando el elemento de empuje sobre las grapas para expulsarlas secuencialmente desde el cartucho. Hay una cuchilla que puede viajar con el elemento de empuje entre las filas de grapas, para cortar longitudinalmente y/o abrir el tejido grapado entre las filas de grapas. Tales instrumentos están divulgados en las patentes de Estados Unidos núms. 3.079.606 y 3.490.675.

Una grapadora más reciente divulgada en la patente de Estados Unidos núm. 3.499.591 aplica una doble fila de grapas en cada lado de la incisión. Esto se consigue proporcionando un conjunto de cartucho en el cual se desplaza un miembro de leva a través de un camino guía alargado entre dos conjuntos de hendiduras de transporte de grapas alternadas. Los miembros de accionamiento de las grapas están situados dentro de las hendiduras y colocados de tal manera que entran en contacto con la leva que se desplaza longitudinalmente, para efectuar la eyección de las grapas. Otros

ejemplos de grapadoras están divulgados en las patentes de Estados Unidos núms. 4.429.695, 5.065.929 y 5.156.614.

Los dispositivos de cauterización eléctrica son preferibles en ciertos procedimientos quirúrgicos para efectuar una hemostasis mejorada calentando el tejido y los vasos sanguíneos utilizando energía termogénica, preferiblemente energía de radiofrecuencia, para ocasionar la coagulación o la cauterización. Los dispositivos unipolares utilizan un electrodo asociado con un instrumento de corte o de cauterización, y un electrodo remoto de retorno, normalmente adherido externamente al paciente. Los instrumentos bipolares utilizan dos electrodos y la corriente de cauterización está limitada generalmente al tejido entre los dos electrodos de una parte de tratamiento del tejido (es decir, el efector final) de un instrumento.

El documento de Estados Unidos US-A-5 713 896 divulga una grapadora de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Sería deseable disponer de dispositivos grapadores electroquirúrgicos que combinen los aspectos estructurales y funcionales de los instrumentos grapadores y de los dispositivos de cauterización eléctrica para proporcionar una hemostasis mejorada utilizando energía termogénica que origine la coagulación o cauterización y unas sujeciones quirúrgicas para grapar el tejido, ya sea antes, durante o después del uso de la energía termogénica.

Por tanto, es un aspecto de la invención proporcionar un aparato grapador electroquirúrgico que utilice la energía termogénica para originar la hemostasis, la unión o soldadura del tejido, y que también refuerce el tejido en la proximidad de una línea de grapado y que proporcione una hemostasis a lo largo de la línea de grapado, para reducir o impedir que sangre la línea de grapado.

Sumario

Se divulga un aparato grapador electroquirúrgico que utiliza energía termogénica, preferiblemente energía de radiofrecuencia, así como sujeciones quirúrgicas o grapas para reforzar el tejido, proporcionando la hemostasis, la unión del tejido o la soldadura. La energía termogénica refuerza también el tejido en la proximidad de una línea de grapado y una línea de corte de la cuchilla, y proporciona la hemostasis a lo largo de las líneas de grapado y de corte formadas por las grapas y la hoja de la cuchilla durante el grapado quirúrgico. El uso de energía termogénica proporciona una hemostasis y una hermeticidad a corto plazo, y reduce o impide que sangre la línea de grapado y la línea de corte, al tiempo que las características de grapado proporcionen una resistencia del tejido y una hemostasis a corto y largo plazo.

El sangrado de la línea de grapado se reduce o impide por medio del aparato, energizando termogénicamente las grapas, antes, durante y/o después de un procedimiento de grapado para aumentar la temperatura de las grapas hasta una temperatura suficiente para cauterizar el tejido. Por tanto, cuando las grapas penetran en el tejido, éste se cauteriza, reduciendo así o impidiendo que sangre la línea de grapado.

Como se reduce o impide el sangrado de la línea de grapado, el aparato de la presente invención hace posible ampliar la gama de aplicaciones de tamaños de grapa específicos para incluir tejidos más delgados, más gruesos y altamente vascularizados. Consecuentemente, se pueden utilizar grapas de gran tamaño,

por ejemplo, con el aparato de la presente invención para unir el tejido delgado y altamente vascularizado.

Un modo de realización del aparato es una grapadora quirúrgica mejorada que incluye una primera pieza del cuerpo, que define una superficie contra la cual se dirige una pluralidad de grapas quirúrgicas cuando son expulsadas desde una segunda pieza del cuerpo, por medio de un miembro de accionamiento, que puede ser un patín montado para trasladarse a través de la primera pieza del cuerpo. La segunda parte del cuerpo aloja una pluralidad de grapas quirúrgicas. La grapadora quirúrgica mejorada incluye además al menos un miembro conductor, soportado por la primera pieza del cuerpo, para aplicar secuencialmente una energía termogénica a la pluralidad de grapas quirúrgicas y proporcionar la hemostasis a lo largo de al menos una línea de grapas durante el grapado quirúrgico.

El tipo de energía termogénica aplicada a las grapas quirúrgicas puede ser de radiofrecuencia, o bien puramente un calentamiento térmico o resistivo. El al menos un miembro conductor puede ser un yunque metálico, donde la superficie es una superficie exterior del yunque metálico. La superficie incluye una pluralidad de rebajes receptores de grapas y, preferiblemente, está recubierto con un material aislante. El material aislante puede ser configurado de manera que sea parcialmente extraíble por las grapas cuando se dirigen contra la primera pieza del cuerpo durante el grapado quirúrgico, para energizar las grapas quirúrgicas a través del al menos un miembro conductor. Alternativamente, la pluralidad de rebajes receptores de grapas no están recubiertos con material aislante. El material aislante puede ser seleccionado a partir del grupo consistente en Teflón y plásticos.

El miembro de accionamiento o patín puede incluir la hoja de una cuchilla que puede estar soportada por una pestaña que sobresale verticalmente o bien sujeta a ella. La hoja de la cuchilla puede atravesar una ranura, cavidad o guía, etc., formada en la primera pieza del cuerpo. Puede utilizarse al menos otro miembro conductor para aplicar energía termogénica a la hoja de la cuchilla durante el grapado quirúrgico para cauterizar el tejido a lo largo de al menos una línea de corte. El al menos otro miembro conductor puede ser una superficie que define la ranura, cavidad o guía, etc., de la cuchilla, formada en la primera pieza del cuerpo. El al menos un miembro conductor energiza la pluralidad de grapas quirúrgicas a través de la superficie definida por la primera pieza del cuerpo para proporcionar la hemostasis a lo largo de al menos una línea de grapado durante el grapado quirúrgico.

Otro modo de realización del aparato incluye una primera pieza del cuerpo que soporta a una placa metálica del yunque, la cual define una superficie que forma una sujeción, y una segunda pieza del cuerpo configurada para acoplarse de manera liberable con la primera pieza del cuerpo. En la descripción detallada siguiente, la primera y la segunda porciones del cuerpo del aparato son denominadas también como "media sección de yunque" y "media sección de cartucho", respectivamente.

La segunda pieza del cuerpo puede incluir una unidad de carga desechable, y puede incluir un cartucho, que define una pluralidad de ranuras y una superficie de contacto con el tejido, una pluralidad de sujeciones quirúrgicas dispuestas en las ranuras del cartucho, y una pluralidad de eyectores o elementos

de empuje colocados contiguamente a las sujeciones quirúrgicas. Las sujeciones quirúrgicas y los eyectores están fabricados, preferiblemente, a partir de una aleación metálica o de otro tipo de material capaz de transportar energía termogénica.

Puede disponerse un activador metálico o patín de accionamiento en la unidad de carga desechable, que está colocado y configurado para introducirse y trasladarse a través del cartucho para interactuar secuencialmente con los elementos de empuje. El activador es energizado o electrificado por energía de radiofrecuencia, generada por un generador externo de radiofrecuencia u otro generador termogénico para energizar las sujeciones quirúrgicas a través de los elementos de empuje. El generador externo está conectado al activador o patín de accionamiento a través de al menos un cable para energizar el activador al activarse el generador externo.

El aparato incluye también un miembro alargado de accionamiento, montado para efectuar un movimiento longitudinal dentro de la segunda pieza del cuerpo o cartucho, y que puede encajar de forma liberable con el activador o patín de accionamiento, por lo que el movimiento longitudinal del miembro de accionamiento hace que el activador interactúe con los eyectores, dirigiendo las sujeciones quirúrgicas desde el cartucho, para ser conformadas contra la placa del yunque.

La primera pieza del cuerpo incluye, preferiblemente, un miembro alargado de soporte del yunque y un mango de palanca pivotante. La placa del yunque está formada, preferiblemente, independientemente del miembro de soporte del yunque, e incluye una pluralidad de cavidades formadoras de grapas que definen la superficie de formación del yunque. La placa del yunque incluye también medios para encajar el miembro de soporte del yunque durante el montaje del aparato, para sujetar con seguridad la placa del yunque en el miembro de soporte. La placa del yunque está conectada, a través de al menos un cable de retorno, al generador externo para comportarse como un electrodo de retorno con respecto al activador de la unidad de carga desechable y a las sujeciones quirúrgicas para el funcionamiento bipolar.

Se define una zona dentada contiguamente al extremo del miembro de soporte del yunque, y hay formadas unas retenciones colocadas correspondientemente, contiguas al extremo proximal de la segunda pieza del cuerpo. La zona dentada y las retenciones cooperan facilitando el movimiento pivotante relativo de la primera y segunda piezas del cuerpo, cuando están acopladas entre sí.

Preferiblemente, hay formada una pareja de pestañas verticales sobre la unidad de carga desechable, en situación proximal a la superficie de la misma en contacto con el tejido. Las pestañas definen un tope estructural para el tejido con el fin de limitar el movimiento del tejido corporal. Las pestañas están dimensionadas también para encajar con una pareja de aberturas correspondientes, formadas en la placa del yunque para mantener la primera y segunda piezas del cuerpo alineadas entre sí cuando el aparato está en posición de cierre o de enclavamiento.

El activador de la unidad de carga desechable está formado, preferiblemente, de manera monolítica a partir de una pieza plana de hoja metálica, durante un proceso de estampación, e incluye una base plana y una pareja de cuñas excéntricas que emergen vertical-

mente en paralelo. Hay formada una pestaña doblada hacia arriba en un extremo distal del miembro de accionamiento, para encajar de forma liberable en una ranura complementaria formada en la base del activador. El activador incluye además, preferiblemente, una pestaña vertical de soporte a la cual está sujeta la hoja de una cuchilla. La hoja de la cuchilla está dispuesta para formar una incisión en el tejido corporal grapado, mientras que es energizada al mismo tiempo por energía termogénica, a través del activador para una hemostasis mejorada. Se contempla la posibilidad de conectar la hoja de la cuchilla al activador a través de un miembro no conductor, por ejemplo un miembro de plástico, si no se desea el calentamiento de la hoja de la cuchilla, o simplemente para retirar la hoja de la cuchilla de soporte vertical.

Hay un canal de retención, que depende del extremo distal de la segunda pieza del cuerpo, para soportar la unidad de carga desechable. Preferiblemente, la unidad de carga desechable y el canal de retención incluyen estructuras de enganche complementario para fijar de manera liberable la unidad de carga desechable en el canal de retención. Hay formadas unas estructuras de apoyo opuestas en el canal de retención, en un extremo proximal del mismo, para dar apoyo a la barra de soporte del yunque cuando el tejido corporal está atrapado entre la placa del yunque y la superficie del cartucho que está en contacto con el tejido. Las estructuras de apoyo sirven para impedir que la barra de soporte del yunque se doble como resultado de las fuerzas de compresión generadas durante el enclavamiento.

La energía termogénica puede ser de radiofrecuencia unipolar o bipolar, puramente térmica, y calentamiento resistivo, y es aplicada al aparato grapador para energizar o calentar las grapas directamente y/o a través de uno o más miembros conductores, antes, durante y/o después de que el aparato haya grapado, cauterizado, y/o cortado el tejido.

Otro modo más de realización de la invención incluye una grapadora quirúrgica que incluye una primera pieza del cuerpo que soporta un yunque, que define una superficie de formación de la sujeción; una segunda pieza del cuerpo, configurada para acoplarse de forma liberable con la primera pieza del cuerpo; y un miembro de accionamiento alargado, montado para efectuar un movimiento longitudinal dentro de un cartucho, el cual puede ser una unidad de carga desechable, soportada por la segunda pieza del cuerpo. El miembro alargado de accionamiento tiene un miembro de enganche que está acoplado, de manera liberable, a una estructura de enganche, para permitir el empuje y la retracción del miembro de accionamiento para efectuar el movimiento del miembro de accionamiento en las direcciones proximal y distal, respectivamente. La grapadora quirúrgica incluye, además, al menos un miembro conductor para aplicar energía termogénica a las sujeciones quirúrgicas, a través del miembro de enganche, para proporcionar la hemostasis a lo largo de una línea de grapas durante el grapado quirúrgico.

El cartucho define una pluralidad de ranuras y una superficie de contacto con el tejido; una pluralidad de sujeciones quirúrgicas dispuestas en las ranuras del cartucho; una pluralidad de eyectores situados contiguamente a las sujeciones quirúrgicas; y un activador configurado para trasladarse a través del cartucho e interactuar secuencialmente con los eyectores. El tipo

de energía termogénica aplicada a las sujeciones quirúrgicas puede ser seleccionada entre la radiofrecuencia, la puramente térmica o el calentamiento resistivo.

La primera pieza del cuerpo puede incluir un miembro alargado de soporte del yunque y un mango de palanca pivotante para aproximar la primera y segunda piezas del cuerpo. Puede conectarse al menos un cable de retorno al miembro alargado de soporte del yunque, para un funcionamiento bipolar con respecto al menos a un miembro conductor. El yunque puede incluir una placa de yunque formada independientemente de la primera pieza del cuerpo, e incluye una pluralidad de cavidades de formación de grapas. La primera pieza del cuerpo tiene un miembro de soporte del yunque y la placa del yunque incluye la estructura para enganchar el miembro de soporte del yunque, durante el montaje de la grapadora quirúrgica, para sujetar con seguridad la placa del yunque al miembro de soporte del yunque. Puede definirse una zona dentada contigua al extremo proximal del miembro de soporte del yunque, y pueden formarse unas retenciones situadas de forma correspondiente, contiguas al extremo proximal de la segunda pieza del cuerpo. La zona dentada y las retenciones cooperan para facilitar el movimiento pivotante relativo de la primera y segunda piezas del cuerpo.

Puede formarse una pareja de pestañas verticales sobre la unidad de carga desechable, situada de forma proximal a la superficie de la misma en contacto con el tejido. La pareja de pestañas verticales están dimensionadas de manera que encajan con una pareja de aberturas correspondientes, formadas en la placa del yunque para mantener la primera y segunda piezas del cuerpo alineadas con la grapadora quirúrgica en posición de cierre.

El activador puede incluir una pieza de base plana y/o una pareja de cuñas excéntricas verticales y paralelas. Hay formada una pestaña doblada hacia arriba en el extremo distal del miembro de accionamiento para encajar de manera liberable con una ranura complementaria formada en la pieza de base del activador. El activador puede estar formado monolíticamente.

La grapadora quirúrgica puede incluir una hoja de cuchilla, y el al menos un miembro conductor aplica energía termogénica a la hoja de la cuchilla durante el grapado quirúrgico. La hoja de la cuchilla puede ser transportada por el activador, y el al menos un miembro conductor puede aplicar además energía termogénica a la hoja de la cuchilla durante el grapado quirúrgico.

Hay un canal de retención que puede depender de un extremo distal de la segunda pieza del cuerpo para soportar la unidad de carga desechable. El canal de retención puede incluir una estructura de enganche para fijar de manera liberable la unidad de carga desechable en el canal de retención. Puede haber formadas unas estructuras de soporte opuestas en el canal de retención, contiguas a un extremo proximal del mismo, para dar apoyo a la barra de soporte del yunque, cuando el tejido corporal está atrapado entre la placa del yunque y la superficie del cartucho que está en contacto con el tejido.

La grapadora quirúrgica puede incluir un mando de disparo que se extiende desde la segunda pieza del cuerpo, para el movimiento deslizante en una dirección longitudinal. El miembro alargado de accionamiento puede estar operativamente conectado a un extremo proximal del mando de disparo. El activador de

grapado puede incluir una pieza de base plana, una pareja de cuñas excéntricas verticales y paralelas, dispuestas en una orientación alternada, y una pestaña vertical de soporte de la hoja, a la cual está sujeta la hoja de una cuchilla. El activador de grapado puede incluir una pestaña doblada hacia arriba formada en un extremo distal del activador alargado para encajar de forma liberable una ranura complementaria formada en la pieza de base del activador de grapado.

En otro modo más de realización, se proporciona una grapadora quirúrgica para aplicar una pluralidad de sujeciones quirúrgicas al tejido corporal. La grapadora quirúrgica incluye una primera pieza del cuerpo que tiene un yunque que define una superficie de formación de sujeciones, contra la cual son guiadas las sujeciones quirúrgicas; una segunda pieza del cuerpo que tiene un canal de retención alargado; y un cartucho y/o una unidad de carga desechable, soportada en el canal de retención alargado de la segunda pieza del cuerpo. El cartucho define una pluralidad de ranuras y una superficie de contacto con el tejido; una pluralidad de sujeciones quirúrgicas dispuestas en las ranuras del cartucho; una pluralidad de eyectores situados contiguamente a las sujeciones quirúrgicas; y un activador configurado para entrar y trasladarse a través del cartucho, para interactuar secuencialmente con los eyectores. La grapadora quirúrgica incluye además al menos un miembro conductor, soportado por la segunda pieza del cuerpo, para aplicar energía termogénica a la pluralidad de sujeciones quirúrgicas y reforzar el tejido en proximidad del al menos una línea de grapas y/o para proporcionar la hemostasis a lo largo de la al menos una línea de grapas durante el grapado quirúrgico.

El tipo de energía termogénica aplicada a las sujeciones quirúrgicas puede ser de radiofrecuencia, puramente térmica, o por calentamiento resistivo. El activador puede incluir dos cuñas excéntricas verticales, una pestaña vertical situada entre las cuñas excéntricas, y una hoja de cuchilla unida a la pestaña vertical. La grapadora quirúrgica puede incluir un miembro alargado de accionamiento, montado para un movimiento longitudinal dentro de la segunda pieza del cuerpo, y operativamente asociado con el activador, de forma tal que el movimiento longitudinal del miembro de accionamiento hace que el activador interactúe con los eyectores, para dirigir las sujeciones quirúrgicas desde el cartucho para ser formadas contra el yunque.

Como alternativa, las sujeciones quirúrgicas son energizadas a través del yunque. En este modo de realización, la superficie del yunque está energizada, lo cual hace energizar a su vez a las grapas quirúrgicas cuando entran en contacto con la superficie del yunque durante el grapado quirúrgico. Es preferible revestir la superficie metálica del yunque con un material aislante, tal como el Teflón, el plástico blando (PVC), etc., para impedir que la superficie energizada del yunque energice el tejido que está en contacto con la superficie del yunque.

Durante un procedimiento de grapado quirúrgico, cuando las grapas son expulsadas contra la superficie del yunque, las grapas raspan el revestimiento de aislamiento y hacen contacto con la superficie metálica del yunque, quedando así energizadas. Como alternativa, las cavidades de formación de grapas de la superficie del yunque no están revestidas, de forma tal que las grapas no necesitan raspar el revestimiento

de aislamiento. Sin embargo, el resto de la superficie del yunque está aislado. Además, es preferible que el yunque energice la hoja de la cuchilla a medida que ésta atraviesa la unidad de carga desechable haciendo contacto con la hoja de la cuchilla, ya sea directa o indirectamente.

Se divulga también un método para proporcionar la hemostasis, a lo largo de una línea de grapas, durante el grapado quirúrgico. El método incluye los pasos de proporcionar una pluralidad de sujeciones quirúrgicas; y de aplicar energía termogénica a la superficie del yunque contra la cual es dirigida la pluralidad de sujeciones quirúrgicas cuando son expulsadas por un activador de grapas, para energizar la pluralidad de sujeciones quirúrgicas a través de la superficie del yunque. El método puede comprender además el paso de aplicar energía termogénica a la hoja de una cuchilla durante el grapado quirúrgico, ya sea a través de la superficie del yunque como también o además de otra estructura, tal como un cartucho que aloje la pluralidad de sujeciones quirúrgicas. La energía termogénica puede ser aplicada a las sujeciones quirúrgicas a través de la superficie del yunque secuencialmente, y el tipo de energía termogénica aplicada a las sujeciones quirúrgicas a través de la superficie del yunque puede ser de radiofrecuencia, puramente térmica o un calentamiento resistivo. Como se ha estudiado anteriormente, toda la superficie del yunque, excepto las cavidades configuradas para enganchar las sujeciones quirúrgicas, está preferiblemente aislada para impedir que la superficie del yunque energice el tejido.

Durante el grapado quirúrgico, las sujeciones quirúrgicas son expulsadas y raspan el material que aísla la superficie del yunque (si las cavidades están revestidas), quedando así energizadas. Si las cavidades no están revestidas, las sujeciones quirúrgicas hacen contacto con la superficie metálica del yunque y quedan energizadas.

Otras características del aparato quirúrgico de la invención serán más evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada del aparato, considerada conjuntamente con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán diversos modos de realización del aparato de grapado quirúrgico de la invención, con referencia a los dibujos, en los cuales:

La figura 1A es una vista en perspectiva de un aparato de grapado electroquirúrgico, construido de acuerdo con un modo de realización preferido, con el mango de sujeción del mismo dispuesta en una posición vertical de apertura;

La figura 1B es una vista en perspectiva del aparato de grapado electroquirúrgico ilustrado en la figura 1A, con el mango de sujeción del mismo dispuesta en una posición cerrada;

La figura 2 es una vista explosionada en perspectiva del aparato de grapado electroquirúrgico de las figuras 1A y 1B;

La figura 3 es una vista en perspectiva de la pieza inferior del cuerpo del aparato de grapado electroquirúrgico de las figuras 1A y 1B;

La figura 4A es una vista superior en planta del canal de retención del aparato de grapado electroquirúrgico de las figuras 1A y 1B;

La figura 4B es una vista en alzado lateral del canal de retención ilustrado en la figura 4A;

La figura 4C es una vista en perspectiva del canal

de retención de las figuras 4A y 4B, con la unidad de carga desechable retenida en él;

La figura 5A es una vista ampliada en perspectiva, con las piezas separadas para facilidad de la ilustración, de la unidad de carga desechable y del conjunto de accionamiento del aparato de grapado electroquirúrgico del objeto de la solicitud;

La figura 5B es una vista en sección transversal que ilustra el enganche entre el reborde del cartucho y el canal de retención;

La figura 6A es una vista en perspectiva del patín de accionamiento de la unidad de carga desechable ilustrada en la figura 5A, en una condición previa a la formación;

La figura 6B es una vista en perspectiva del patín de accionamiento ilustrado en la figura 6A, en una condición ya formada, con la hoja de la cuchilla separada de él con fines ilustrativos;

La figura 6C es una vista en perspectiva del patín de accionamiento formado ilustrado en la figura 6B, con la hoja de la cuchilla montada sobre la parte de soporte de la hoja del mismo;

La figura 7 es una vista en planta de la placa preformada del yunque, que está montada sobre la barra de soporte del yunque de la pieza superior del cuerpo del aparato de grapado electroquirúrgico ilustrado en las figuras 1A y 1B;

La figura 7A es una vista en planta de la placa preformada del yunque, que está montada sobre la barra de soporte del yunque de la pieza superior del cuerpo del aparato de grapado electroquirúrgico ilustrado en las figuras 1A y 1B, con un material de aislamiento aplicado sobre la misma;

La figura 8 es una vista en sección transversal de la placa del yunque preformada, tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 7;

La figura 8A es una vista en sección transversal de la placa del yunque preformada, tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 7A;

La figura 9 es una vista del extremo frontal de la placa preformada del yunque ilustrada en las figuras 7 y 8;

La figura 9A es una vista del extremo frontal de la placa preformada del yunque ilustrada en las figuras 7 y 8, con un material de aislamiento aplicado sobre la misma;

La figura 9B es una vista del extremo frontal de la placa preformada del yunque ilustrada en las figuras 7 y 8, con un material de aislamiento aplicado sobre la misma;

La figura 9C es una vista superior de la placa preformada del yunque ilustrada en las figuras 7A y 8A, con un material de aislamiento aplicado sobre la misma, excepto en el interior de las cavidades de formación de las grapas;

La figura 9D es una vista en sección transversal de una parte de la placa preformada del yunque ilustrada en las figuras 7A y 8A, con un material de aislamiento aplicado sobre la misma, y en el interior de las cavidades de formación de las grapas;

La figura 10 es una vista en perspectiva de la pieza superior del cuerpo del aparato de grapado electroquirúrgico de las figuras 1A y 1B, con una vista local ampliada de una parte distal del mismo, ilustrando el enganche de conexión entre la placa del yunque y la barra de soporte del yunque;

La figura 11 es una vista explosionada en perspectiva de un modo de realización que utiliza un meca-

nismo de enclavamiento, para impedir la reactivación del aparato;

La figura 11A es una vista ampliada en sección transversal del miembro en forma de T del mecanismo de enclavamiento;

La figura 12 es una vista en perspectiva ampliada del canal de accionamiento, con un borde para enganchar con el gancho del mecanismo de enclavamiento;

Las figuras 13A y 13B son vistas laterales del mecanismo de enclavamiento, ilustrando su movimiento desde una posición no enganchada a una posición de enganche;

La figura 14 es una vista del alzado lateral en sección transversal del aparato electroquirúrgico de grapado de la presente invención, con el patín de accionamiento dispuesto en una posición proximal de preaccionamiento;

La figura 15 es una vista del alzado lateral en sección transversal del aparato electroquirúrgico de grapado de la presente invención, con el patín de accionamiento dispuesto en una posición parcialmente avanzada;

La figura 16 es una vista del alzado lateral en sección transversal del aparato electroquirúrgico de grapado de la aplicación objeto, con el patín de accionamiento avanzado hacia el extremo distal del cartucho, a la conclusión del procedimiento de disparo de grapas;

La figura 17 es una vista en perspectiva de un aparato electroquirúrgico de grapado, construido de acuerdo con otro modo de realización preferido;

La figura 18 es una vista en perspectiva del extremo distal del modo de realización de la divulgación ilustrado en la figura 17, con el conjunto de cartucho en una posición avanzada;

La figura 19 es una vista explosionada en perspectiva del dispositivo ilustrado en la figura 17;

La figura 20 es una vista en perspectiva de un aparato electroquirúrgico de grapado, construido de acuerdo con otro modo de realización preferido; y

La figura 21 es una vista en perspectiva ampliada de un efector final del dispositivo ilustrado en la figura 20.

Descripción detallada de modos de realización preferidos

La presente invención proporciona un aparato de grapado que utiliza energía termogénica, preferiblemente energía de radiofrecuencia, generada por un generador externo de radiofrecuencia, así como unas sujeciones o grapas quirúrgicas para reforzar el tejido, proporcionando la hemostasis, la unión o la soldadura del tejido. La energía termogénica refuerza también el tejido en la proximidad de una línea de grapado y una línea de corte de la cuchilla, y proporciona la hemostasis a lo largo de las líneas de grapas y de corte formadas por las grapas y la hoja de una cuchilla durante el grapado quirúrgico. El uso de energía termogénica proporciona una hemostasis y una hermeticidad a corto plazo, y reduce o impide que sangren la línea de grapado y la línea de corte, mientras que las características de grapado proporcionan una resistencia y una hemostasis del tejido a corto y a largo plazo.

El sangrado de la línea de grapado se reduce o impide por medio del aparato, energizando termogénicamente las grapas antes, durante y/o después de un procedimiento de grapado, para aumentar la temperatura de las grapas a una temperatura suficiente para cauterizar el tejido. Por tanto, como las grapas penetran

en el tejido, las grapas cauterizan el tejido, incluyendo los vasos sanguíneos, para reducir o impedir que sangre la línea de grapado.

Como se reduce o impide el sangrado de la línea de grapado, el aparato de la presente invención hace posible extender la gama aplicable de tamaños específicos de grapas, para incluir tejido más delgado, más grueso y altamente vascularizado. Consecuentemente, se pueden utilizar grapas de gran tamaño, por ejemplo, con el aparato de la presente invención para unir, tejido delgado altamente vascularizado. También se proporciona con la presente invención que se reduzca o impida también el sangrado de la línea de corte de la cuchilla energizando la hoja de la cuchilla para cauterizar el tejido cuando se está cortando.

En los dibujos y en la descripción siguiente, el término "proximal", como es tradicional, se referirá al extremo del aparato que está más cerca del operador, mientras que el término "distal" se referirá al extremo del aparato que está más alejado del operador.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, en los que se identifica con referencias numéricas similares a elementos estructurales similares, en las figuras 1A y 1B se ilustra un aparato de grapado electroquirúrgico, construido de acuerdo con un modo de realización preferido, y designado en general con la referencia numérica 10, que incluye una media sección 11a del cartucho y una media sección 11b del yunque. Como será evidente para los expertos con experiencia normal en la técnica, el aparato 10 de grapado está construido de tal manera que reduce sustancialmente los costes asociados con su fabricación y montaje, en comparación con las grapadoras lineales de la técnica anterior.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, el aparato 10 de grapado incluye una pieza 12 del cuerpo que define un mango para agarrar y soportar el dispositivo. Hay montado un canal 14 de retención en la cavidad interior 15 de la pieza 12 del cuerpo, contiguamente al extremo distal de la misma. El canal 14 de retención está dimensionado y configurado de manera que soporta una unidad 20 de carga desechable, como se ilustra en la figura 4C.

Como se ilustra en la figura 5A, la unidad 20 de carga desechable incluye un cartucho 22 que tiene una pluralidad de ranuras 22c que soportan un número correspondiente de grapas quirúrgicas metálicas 24, una pluralidad de elementos metálicos de empuje o eyectores 26 de grapas, adaptados y configurados para expulsar las grapas 24 desde las ranuras 22c, cuando se actúa sobre ellas con una fuerza de accionamiento de la grapa, y un patín de accionamiento o activador 28, que está montado para trasladarse a través del cartucho 22, en una dirección longitudinal, para transmitir una fuerza de accionamiento sobre la grapa en los eyectores 26, energizando simultáneamente los eyectores 26 mediante la energía termogénica generada por un generador externo, preferiblemente un generador de radiofrecuencia. El cartucho 22 está compuesto, preferiblemente, por un material polímero de cristal líquido, aunque pueden contemplarse otros materiales. El cartucho 22 tiene un reborde 23 que engancha con el canal 14 de retención para impedir la rotación hacia dentro del cartucho (véase la figura 5B).

Como mejor puede observarse en la figura 6A, el patín 28 de accionamiento está formado preferiblemente, de manera monolítica, a partir de una sola pie-

za de hoja metálica o material conductor similar, que está plegada con la configuración estructural deseada ilustrada en la figura 6C. En esta configuración, el patín 28 de accionamiento define una pieza base 30, dos cuñas excéntricas verticales 32 y 34, y un vástago vertical 35 que da soporte a la hoja 36 de la cuchilla. La hoja 36 de la cuchilla está preferiblemente soldada por puntos al vástago 35, aunque pueden ser empleados otros métodos de sujeción, para transferir energía termogénica a la hoja 36 de la cuchilla a través del patín 28 de accionamiento. Se contempla también conectar la hoja 36 de la cuchilla a un patín 28 de accionamiento, a través de un miembro no conductor, por ejemplo un miembro de plástico, si no se desea el calentamiento de la hoja 36 de la cuchilla, o para retirar simplemente la hoja 36 de la cuchilla del vástago vertical 35.

Como se ilustra en la figura 6B, se dispone un puerto 37 de soldadura y una aleta 39 para facilitar la alineación correcta y la cohesión de la hoja 36 de la cuchilla al vástago 35 durante la fabricación. Las cuñas excéntricas 32 y 34 están alternadas entre sí, de manera que una conduce a la otra durante toda la traslación del patín a través del cartucho 22. Al hacerlo así, las fuerzas de accionamiento de la grapa dentro del cartucho permanecen equilibradas durante la operación de accionamiento de la grapa. Las ranuras longitudinales 22a y 22b acomodan la traslación longitudinal de las cuñas excéntricas 32 y 34, mientras que la ranura 22c acomoda la traslación longitudinal del vástago 35 (véase la figura 5A). Aunque se ha ilustrado con una cuchilla, se contempla también que el aparato pueda disponerse sin una hoja de cuchilla para grapar tejido sin hacer una incisión.

La pieza base 30 del patín 28 de accionamiento tiene una ranura transversal 40 definida en ella, que está dimensionada y configurada para retener de forma liberable a una pestaña 42 doblada hacia arriba formada en el extremo distal del canal alargado 44 de accionamiento (figura 5A). Cuando la unidad 20 de carga desechable está colocada en el canal 14 de retención y el patín 28 de accionamiento está dispuesto en su posición más proximal, la pestaña 42 encaja de forma liberable en la ranura 40. Así, el movimiento del canal 44 de accionamiento desplaza el patín 28 de accionamiento.

Como se ilustra en la figura 5A, hay conectado al menos un cable 47 al canal 44 de accionamiento y a un generador externo (no ilustrado), preferiblemente un generador de radiofrecuencia, para proporcionar energía termogénica al canal 44 de accionamiento para energizarlo o calentarlo. La energización del canal 44 de accionamiento origina la energización del patín 28 de accionamiento, a través de la pestaña 42 doblada hacia arriba, energizando así también las cuñas excéntricas 32, 34. Las cuñas excéntricas 32, 34 energizan a su vez a los elementos 26 de empuje, los cuales energizan a su vez a las grapas 24 (véanse las figuras 15 y 16). Tras una operación de grapado, cuando la unidad 20 de carga desechable se retira del canal de retención, la pestaña 42 queda desencajada fácilmente de la ranura 40.

Siguiendo con la referencia a la figura 5A, el canal 44 de accionamiento está definido por una porción 45 de base y dos barras verticales paralelas 46 y 48 de configuración alargada. Los extremos distales de las barras 46 y 48 están alternados para coincidir con la orientación alternada de las cuñas excéntricas 32

y 34, respectivamente. El extremo proximal de cada barra emerge hacia atrás para encajar con un bloque de montaje 49 no conductor, que está asociado con un mando 50 de disparo. En el bloque de montaje 49, hay formada una pareja de ranuras 52 (de las cuales solamente se ilustra una), para recibir el extremo proximal de cada una de las barras verticales 46, 48 del canal 44 de accionamiento, y las ranuras están provistas de unas retenciones 54, para enganchar las aberturas 56 en los extremos de la barra y retener de manera enclavada a las barras 46, 48 del bloque de montaje 49. Durante el uso, el movimiento longitudinal del mando 50 de disparo origina la correspondiente traslación longitudinal del canal 44 de accionamiento y del patín 28 de accionamiento.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 4C, el canal 14 de retención incluye una porción 60 de base y dos paredes verticales paralelas 62 y 64. En las paredes 62, 64 del canal 14 de retención, hay impresas unas leyendas numéricas para indicar la longitud de la línea de grapado. Hay provistas unas estructuras de retención en el extremo distal de cada una de las paredes 62, 64, para enganchar las correspondientes estructuras dispuestas en la unidad 20 de carga desechable. En particular, las entalladuras 66a y 66b están dispuestas para enganchar con las correspondientes protuberancias, tales como las protuberancias 67, y las ranuras 68a y 68b están dispuestas para enganchar con las correspondientes retenciones, tales como la retención 69. Estas estructuras impiden el desplazamiento lateral, longitudinal y perpendicular del cartucho 22 (y de la unidad 20 de carga desechable) dentro de canal 14 de retención. En las paredes opuestas del canal 14 de retención, se definen también unas ranuras 70a y 70b de enganche en rampa para interactuar con una pareja de protuberancias opuestas 72a y 72b (figura 5A), para guiar a la unidad 20 de carga desechable en el canal 14 de retención cuando está cargada en el aparato 10 de grapado electroquirúrgico.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, el aparato 10 de grapado electroquirúrgico incluye además una barra alargada 80 de soporte del yunque, que tiene generalmente una configuración de su sección transversal en forma de U. La barra 80 de soporte del yunque y sus estructuras asociadas, son todas ellas conductoras, excepto cuando se indica lo contrario, y son denominadas también en esta memoria como "media sección del yunque". La parte 88 del extremo distal de la barra 80 de soporte del yunque, en un modo de realización, disminuye gradualmente en altura "h" en una dirección distal, para proporcionar un soporte adicional y reducir la deflexión durante una operación de disparo de una grapa. La parte 82 del extremo proximal de la barra 80 de soporte tiene una zona entallada 84 para enganchar una pareja de retenciones 86 correspondientes (de las cuales solamente se ilustra una), que se extienden en la cavidad 15 de la pieza 12 del cuerpo contigua al extremo proximal de la misma. Las retenciones 86 quedan enganchadas cuando la media sección 11a del cartucho y la media sección 11b del yunque son coincidentes entre sí. La parte 88 del extremo distal de la barra 80 de soporte del yunque, está configurada para soportar una placa preformada 90 del yunque contra la cual se guían las grapas 24 y se forman durante un procedimiento de grapado.

Haciendo referencia a las figuras 7 y 8, la placa 90 del yunque está formada a partir de una pieza unitaria

de metal (material conductor) y es formada y estampada en frío para definir una pluralidad de rebajes, cavidades o copas 91 de formación de grapas. Cada rebaje de formación de grapas corresponde a una grapa particular alojada dentro del cartucho 22. La placa 90 del yunque, como se ilustra en la figura 2, está provista de dos lengüetas opuestas 92a y 92b, que se extienden hacia dentro para encajar en las ranuras complementarias 93b de enganche (de las cuales solamente se ilustra una) en la barra 80 de soporte del yunque durante la fabricación y montaje (véase la figura 10). La configuración de la sección transversal de la placa 90 del yunque está dimensionada de manera que se complementa con la geometría de la sección transversal de la barra 80 de soporte (véase la figura 9). Más en particular, la cavidad 97 que se extiende por toda la longitud de la placa 90 del yunque, se corresponde con un canal similar formado en la barra 80 de soporte. Estas zonas acomodan el vástago 35 y la hoja 36 de la cuchilla a medida que se traslada distalmente para formar una incisión en el tejido corporal grapado durante una operación de grapado.

Las superficies 97a de la cavidad 97, en un modo de realización, pueden ser energizadas para energizar la hoja 36 de la cuchilla a medida que se traslada distalmente apoyándose en las superficies 97a de la cavidad 97. En otro modo de realización, como se ilustra en la figura 9B, las superficies 97a de la cavidad 97 están aisladas por el material 89 de aislamiento, tal como el Teflón, el plástico (PVC), etc., para impedir que la placa energizada 90 del yunque energice la hoja 36 de la cuchilla o el tejido dentro de la cavidad 97.

Hay formada una pareja de aberturas rectangulares 95a y 95b en la placa 90 del yunque, contiguamente al extremo proximal de la misma, para recibir una pareja de pestañas o salientes 96a y 96b situados correspondientemente, que emergen hacia arriba alejándose de la superficie de contacto del tejido (véanse las figuras 2 y 4C). La interacción entre las aberturas 95a, 95b y las pestañas 96a, 96b, asegura que el cartucho 22 y la placa 90 del yunque quedan debidamente alineadas entre sí durante un procedimiento de grapado. Las pestañas 96a, 96b están espaciadas de manera proximal a la parte 61 de tope del tejido del canal 14 de retención. La parte 61 y el borde distal 13 de la parte del asa, que se observa mejor en la figura 3, cooperan para impedir que el tejido se extienda de manera proximal.

Hay conectado al menos un cable 81 de retorno a la barra 80 de soporte del yunque y al generador externo, para un funcionamiento bipolar cuando se activa el generador. El funcionamiento bipolar se consigue a través del cable 47, del canal 44 de accionamiento y de sus estructuras asociadas, de la placa 90 del yunque y de sus estructuras asociadas, de la barra 80 de soporte del yunque y del cable 81. El bloque de montaje 49 no conductor, así como otros miembros o superficies no conductoras, tal como la superficie superior del alojamiento protector 25, aíslan los miembros conductores de la media sección 11b del yunque, con los miembros conductores de la media sección 11a del cartucho. Se contempla también que el cable 81 de retorno pueda ser retirado para el funcionamiento unipolar. También se contempla que pueden aplicarse otros tipos de energía termogénica además de la energía de radiofrecuencia, tal como la puramente térmica o el calentamiento resistivo.

Se contempla también la conexión de al menos un cable 81 de retorno con un componente distinto a la barra 80 de soporte del yunque, por ejemplo la media sección 11b del yunque, para energizar las grapas 24 a través de la estructura de la media sección del yunque, tal como la placa 90 del yunque. En este modo de realización, es energizada la placa 90 del yunque la cual, a su vez, energiza las grapas quirúrgicas 24 cuando hacen contacto con la placa 90 del yunque durante el grapado quirúrgico. Es preferible revestir la placa metálica 90 del yunque con un material aislante 89 (véanse las figuras 7A-9B y la figura 9D), tal como el Teflón, un plástico blando (PVC) etc., para impedir que la placa energizada 90 del yunque energice el tejido que está en contacto con la placa 90 del yunque. La figura 9D es una vista ampliada de una parte de la figura 8A, que muestra el material aislante 89 recubriendo las copas 91 de formación de grapas de la placa 90 del yunque. En las figuras 7A-9C, las mismas referencias numéricas que en las figuras 7-9 designan los mismos componentes o similares.

Durante un procedimiento de grapado quirúrgico, como las grapas 24 son expulsadas contra la placa 90 del yunque, las grapas 24 raspan el revestimiento o material 89 de aislamiento y hacen contacto con la placa metálica 90 del yunque, quedando así energizada. Como alternativa, las copas 91 formadoras de grapas de la placa 90 del yunque no están revestidas (véase la figura 9C), de forma tal que las grapas 24 no necesitan raspar el revestimiento o material 89 de aislamiento. Sin embargo, el resto de la placa 90 del yunque está aislado revistiéndolo con material aislante 89.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, la media sección 11b del yunque del aparato 10 de grapado, incluye además un mango 100 de sujeción que se utiliza para fijar con seguridad el tejido entre la superficie de formación de grapas de la placa 90 del yunque y la superficie de contacto con el tejido del cartucho 22. El mango 100 de sujeción está montado giratoriamente sobre la barra 80 de soporte del yunque, alrededor de una patilla de pivote transversal que no está ilustrada en los dibujos. Hay una pareja de ganchos 102a y 102b de sujeción que dependen del mango 100 de sujeción para interactuar con la barra 104 de sujeción en forma de U, soportada dentro de la cavidad interna definida en la parte 12 del asa.

Cuando se monta el aparato 10 antes de su utilización, la zona entallada 84 del extremo proximal 82 de la barra 80 de soporte del yunque está enganchada en las retenciones cooperantes 86 de la cavidad interna 15 de la parte 12 del cuerpo. A continuación, se hace coincidir la media sección 11b del yunque con la media sección 11a del cartucho, y el mango 100 de sujeción queda dispuesta en la posición vertical desenclavada ilustrada en la figura 1A. Posteriormente, cuando el tejido corporal está debidamente dispuesto entre la superficie de formación de grapas de la placa 90 del yunque y la superficie de contacto con el tejido del cartucho 22, se hace girar a la media sección 11b del yunque hacia la media sección 11a del cartucho, alrededor de las retenciones de la pieza 12 del cuerpo, de forma tal que los extremos distales de los ganchos 102a y 102b de sujeción quedan situados inmediatamente contiguos al extremo proximal de la base de la barra 104 de sujeción en forma de U. De forma concomitante, las pestañas 96a y 96b encajan con las aberturas 95a y 95b en la placa 90 del yunque,

para asegurar la alineación adecuada del yunque con el cartucho.

Después, para fijar con seguridad el tejido corporal capturado, se hace girar al mango 100 de sujeción desde la posición ilustrada en la figura 1A hasta la que se ilustra en la figura 1B. En ese momento, los ganchos 102a y 102b de sujeción enganchan la base de la barra 104 de sujeción, enclavando el aparato en una condición de enclavamiento. Durante el enclavamiento, el tejido corporal capturado ejerce una fuerza de reacción contra la superficie del cartucho 22 que está en contacto con el tejido y contra la superficie de formación de la sujeción de la placa 90 del yunque, empujando a las dos estructuras para separarlas. Para superar estas fuerzas e impedir que la parte proximal 82 de la barra 80 de soporte del yunque se doble, se definen unas superficies de apoyo dentro del canal 14 de retención, para soportar las fuerzas de compresión generadas durante el enclavamiento. En particular, como se ilustra en la figura 4A, se forman unas repisas opuestas 110a y 110b de apoyo, mediante estampación, en las paredes opuestas 62 y 64 del canal 14 de retención. Las repisas de apoyo están situadas de manera que hacen de tope para la sección media de la barra 80 de soporte próxima al punto de giro del mango de sujeción.

También puede ser deseable proporcionar un mecanismo de enclavamiento para impedir la reactivación del aparato una vez que ya ha sido accionado. Por ejemplo, puede situarse un miembro 120 de enclavamiento, ilustrado en la figura 11, dentro del canal 114 de retención. El miembro 120 de enclavamiento tiene propensión hacia una posición de enganche hacia arriba, y cada extremo se extiende a través de una ventana 141, 143 del canal 114. Hay situado un miembro 124 en forma de T entre las cuñas excéntricas 132, 134 para empujar a la parte 122 de gancho y libere el enganche con el canal 144 de accionamiento. La pieza 126 de la cabeza del miembro 124 en forma de T (figura 11A), está inicialmente retenida en el cartucho por medio de una pareja de retenciones en el cartucho, que se extienden en la ranura de la cuchilla. Cuando se acciona el aparato, la pieza 126 de la cabeza del miembro 124 en forma de T, está en la ranura de la cuchilla.

Una segunda pareja de retenciones (no ilustradas) en el extremo distal de la ranura de la cuchilla, engancha con la parte 126 de la cabeza del miembro 124 en forma de T, para mantenerlo en el extremo distal del cartucho 122 cuando las cuñas excéntricas 132, 134 avanzan hacia la posición distal. Cuando el canal 144 de accionamiento se retrae desde la posición adoptada tras el accionamiento hasta la posición adoptada antes del accionamiento, el miembro 124 en forma de T permanece adelantado, permitiendo a la parte 122 de gancho volver a la posición superior y extenderse a través de la ventana 141 del canal 114 de retención, para enganchar el borde 143 (véanse las figuras 12 y 13A) del canal 144 de accionamiento, para impedir el avance del canal de accionamiento. Las figuras 13A y 13B ilustran el movimiento del miembro 120 de enclavamiento desde una posición inicial de desenclavamiento (figura 13A) en la que no está enganchado con el canal 144 de accionamiento, hasta una posición de enganche (figura 13B) en la que está enganchado con el canal 144 de accionamiento para impedir el movimiento distal del mismo.

Haciendo referencia ahora a las figuras 14-16, se

ilustra, en orden secuencial, una operación de disparo de grapas en la cual se expulsa una pluralidad de grapas desde el cartucho 22, y son dirigidas contra la superficie de formación de grapas de la placa 90 del yunque. Durante el funcionamiento, antes de disparar el aparato 10 de grapado electroquirúrgico, el patín 28 de accionamiento está en la posición más proximal ilustrada en la figura 14. En ese momento, la hoja 36 de la cuchilla está encerrada en el alojamiento protector 25 formado contiguamente al extremo proximal de la unidad 20 de carga desechable. Para disparar el aparato, el mando 50 de disparo se desplaza en una dirección distal. Consecuentemente, como se ilustra en la figura 15, el canal 44 de accionamiento dirige el patín 28 de accionamiento distalmente hacia el interior y a través del cartucho 22. Durante su traslación distal, las superficies anguladas delanteras de las cuñas excéntricas 32 y 34 entran en contacto secuencialmente con los eyectores 26, empujándoles en una dirección transversal a la dirección del movimiento del patín 28 de accionamiento. Como resultado, los eyectores 26 empujan las grapas 24 desde sus ranuras individuales, dirigiendo cada grapa a la respectiva copa 91 de formación de grapas en la placa 90 del yunque.

El disparo secuencial de las grapas continúa hasta que el patín 28 de accionamiento avanza al extremo distal del cartucho 22, en cuyo momento todas las grapas alojadas en el cartucho 22 habrán sido expulsadas (véase la figura 16). Después, el mando 50 de disparo se retrae a su posición original, las secciones del cartucho y del yunque quedan separadas, y la unidad 20 de carga desechable gastada es retirada del canal 14 de retención. Posteriormente, puede situarse una nueva unidad 20 de carga desechable totalmente cargada en el canal 14 de retención, de forma tal que la ranura 40 del patín 28 de accionamiento engancha la pestaña o miembro 42 de enganche del canal 44 de accionamiento para permitir la reutilización del aparato.

Se prevé que la energía termogénica aplicada al canal 44 de accionamiento energice también la superficie superior del cartucho 22, y que la energía termogénica aplicada a la barra 80 de soporte del yunque, o la media sección 11b del yunque, energice la placa 90 del yunque. Consecuentemente, la superficie superior del cartucho 22 y la placa 90 del yunque se comportan en efecto como dos electrodos opuestos para cerrar herméticamente el tejido entre ellos, antes de ser grapado y/o cortado. Además, si se ha gastado la unidad 20 de carga desechable, el aparato 10 puede ser utilizado simplemente para cerrar herméticamente el tejido utilizando la superficie superior del cartucho 22 y la placa 90 del yunque como electrodos.

La energía termogénica puede ser radiofrecuencia unipolar o bipolar, puramente térmica y calentamiento resistivo, y es aplicada al aparato de grapado para energizar o calentar las grapas, ya sea directamente y/o bien a través de uno o más miembros conductores, antes, durante y/o después de que el aparato haya grapado, cauterizado, y/o cortado el tejido. También se prevé equipar al aparato de la presente invención con una impedancia u otro mecanismo de realimentación, para supervisar al menos una característica, tal como los transitorios de tensión y corriente a través del tejido, para conseguir un cierre hermético mejorado del tejido.

Se describirá ahora otro modo de realización preferido de la divulgación, con referencia a las figuras 17-19. Las figuras 17 y 18 ilustran un dispositivo de

aplicación de sujeciones, ilustrado en general como 200. El dispositivo 200 de aplicación de sujeciones incluye un alojamiento 212 que incluye un mango estacionario 214, una pieza 216 del cuerpo que se extiende distalmente, y una pieza 215 del cuerpo que es transversal. La pieza transversal 215 del cuerpo está configurada para recibir un bastidor 218 de soporte. El alojamiento 212 puede ser construido a partir de material plástico en forma de medias secciones moldeadas 212a y 212b del alojamiento. Las medias secciones 212a y 212b del alojamiento están sujetas conjuntamente por medio de una pluralidad de tornillos 219. Preferiblemente, el alojamiento 212 está construido a partir de plástico reforzado con fibra de vidrio, aunque pueden utilizarse otros materiales que cumplan los requisitos de resistencia requeridos.

La figura 19 ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo 200 de aplicación de sujeciones, estando los componentes internos del dispositivo 200 separados entre sí. El dispositivo 200 puede quedar sujeto conjuntamente utilizando tornillos 219 que se extienden entre las medias secciones 212a y 212b del alojamiento, aunque pueden utilizarse también adhesivos, soldadura ultrasónica, y otros medios de sujeción conocidos para sujetar conjuntamente los componentes del dispositivo.

Hay sujeto un yunque (no ilustrado) a una primera pata 224 del bastidor 218 de soporte. Puede utilizarse cualquier técnica de sujeción conocida para sujetar el yunque a la primera pata 224. El bastidor 218 de soporte tiene sustancialmente forma de U e incluye una primera pata 224, una segunda pata 226 y una pieza 228 de base. La primera pata 224 se extiende sustancialmente paralela a la segunda pata 226. El bastidor 218 de soporte puede estar monolíticamente formado mediante el doblado de una hoja de material con la forma deseada. Preferiblemente, el bastidor 218 de soporte está construido a partir de acero inoxidable, aunque pueden utilizarse otros materiales que cumplan con los requisitos de resistencia.

El portador 238 del cartucho está soportado deslizantemente alrededor de la segunda pata 226 del bastidor 218 de soporte, y puede desplazarse hacia la primera pata 224. El conjunto 222 de cartucho incluye un cuerpo 204 que tiene una cara distal 206 separada de un extremo proximal abierto 274. Un canal 208 de la barra de empuje se extiende desde el extremo abierto 274 a través de una parte del cuerpo 204. Una pluralidad de ranuras 210 aloja las sujeciones 221 (figura 19) y están configuradas para recibir los salientes 276 que se extienden distalmente de la barra 266 de empuje. Las ranuras 210 se extienden entre el extremo distal del canal 208 de la barra de empuje y la cara distal 206 del conjunto 222 de cartucho. La superficie exterior del cuerpo 204 del cartucho incluye una pareja de pestañas 254 que se extienden transversalmente. El portador 238 del cartucho está provisto de unos medios para recibir el conjunto 222 de cartucho de soporte.

El dispositivo 200 de aplicación de sujeciones tiene un mecanismo de aproximación para hacer avanzar el conjunto 222 de cartucho y el portador 238 del cartucho. Hay montada una sujeción 234 o palanca de aproximación alrededor del miembro 240 de giro, que está soportada entre las medias secciones 212a y 212b del alojamiento, en el extremo proximal del alojamiento 212. La sujeción 234 de aproximación se puede desplazar para engancharse con un extremo

proximal de la corredera 236 de sujeción para avanzar linealmente a la corredera 236 de sujeción dentro de la pieza 216 del cuerpo. Hay configuradas una pluralidad de ranuras longitudinales 242 formadas en la corredera 236 de sujeción, para recibir las patillas guía 244 y limitar la corredera 236 de sujeción para que siga un camino lineal del recorrido.

El extremo distal de la corredera 236 de sujeción incluye una pareja de salientes 246. Los salientes 246 están sujetos con una pareja de aberturas 248 formadas en un extremo proximal del portador 238 del cartucho, de forma tal que el movimiento lineal de la corredera 236 de sujeción es convertido en el correspondiente movimiento lineal del portador 238 del cartucho.

Haciendo referencia a la figura 19, la sujeción 234 de aproximación incluye un extremo 262 de apoyo que tiene una serie de retenciones que están configuradas para ser recibidas en los rebajes 258 y 259 formados en un extremo proximal angulado 260 de la corredera 236 de sujeción. El extremo proximal angulado 260 de la corredera 236 de sujeción y el extremo 262 de apoyo de la sujeción 234 de aproximación pueden desplazarse para quedar enganchados y hacer avanzar el conjunto 222 de cartucho hacia el yunque. Preferiblemente, la sujeción 234 de aproximación está construida con plástico, y la corredera 236 de sujeción, el portador 238 del cartucho y la barra 266 de empuje están contruidos con acero inoxidable. Un extremo proximal de la barra 266 de empuje está conectada a un cable 251 para energizar la barra 266 de empuje y la corredera 236 de sujeción, y energizar a su vez el extremo distal de la barra 266 de empuje, que incluye la energización de los salientes 276 que se extienden distalmente. El cable 251 está conectado, preferiblemente, a un generador electroquirúrgico para proporcionar energía eléctrica a la barra 266 de empuje.

Se contempla también que el cable 251 pueda estar conectado a cualquier parte del dispositivo 200, tal como la primera pata 224 y el yunque metálico, para energizar las sujeciones a través de estos miembros. Por ejemplo, se energiza el yunque, que a su vez energiza las sujeciones, cuando entran en contacto con una superficie del yunque durante el grapado quirúrgico. Es preferible revestir la placa metálica del yunque con un material aislante, tal como el Teflón, un plástico blando (PVC), etc., para impedir que el yunque energizado energice el tejido que está en contacto con el yunque.

Durante un procedimiento de grapado quirúrgico, cuando las sujeciones son expulsadas contra una superficie del yunque, las sujeciones raspan el revestimiento aislante y hacen contacto con el yunque, quedando así energizadas. Como alternativa, las copas o cavidades formadoras de grapas del yunque no están revestidas, de forma tal que las sujeciones no necesitan raspar el revestimiento aislante. No obstante, el resto del yunque está aislado.

La figura 19 ilustra el mecanismo de disparo para la aplicación de sujeciones del dispositivo 200. El mecanismo de disparo incluye un accionamiento disparador 264 y una barra alargada 266 de empuje, recibida deslizantemente en un canal formado en la corredera 236 de sujeción. El accionamiento disparador 264 puede girar alrededor de la patilla de pivote 268 para enganchar con un extremo proximal de la barra 266 de empuje, para hacer avanzar la barra 266 de

empuje con respecto al portador 238 del cartucho. La patilla 268 de pivote está soportada entre las medias secciones 212a y 212b del alojamiento.

Las ranuras 242 de la barra 266 de empuje reciben deslizantemente a las patillas guía 244. Las patillas guía 244 limitan la barra 266 de empuje a un camino lineal del recorrido, idéntico al de la corredera 236 de sujeción. El extremo distal de la barra 266 de empuje está formado con una pieza 272 de cabeza, configurada para desplazarse a través del extremo proximal abierto 274 del conjunto 222 del cartucho, para efectuar la expulsión de las sujeciones 221. La pluralidad de salientes 276 que se extienden distalmente, están formados integradamente sobre la pieza 272 de cabeza. Cada saliente 276 tiene una superficie distal cóncava, configurada para enganchar con las sujeciones 221 alojadas dentro del conjunto 222 del cartucho y para energizar las sujeciones 221. Los salientes 276 se extienden desde la pieza 272 de cabeza con un diseño que se corresponde al diseño de las sujeciones 221 que están alojadas en el conjunto 222 del cartucho. Por ejemplo, el diseño puede ser de dos filas alternadas. También se contemplan otros diseños.

Como se ilustra en la figura 19, el extremo proximal de la barra 266 de empuje tiene una superficie 280 de enclavamiento y una superficie 282 de contacto. El accionamiento disparador 264 incluye una superficie 284 de enganche que gira enganchándose con la superficie 282 de contacto de la barra 266 de empuje, para hacer avanzar la barra 266 de empuje en dirección distal.

Cuando la barra 266 de empuje está en una posición retraída, la superficie 280 de enclavamiento de la barra 266 de empuje se sitúa de manera que impide el enganche entre la superficie 284 de enganche del accionamiento disparador 264 y la superficie 282 de contacto de la barra 266 de empuje. Así, la superficie 280 de enclavamiento impide que se disparen las sujeciones 221 antes de la suficiente aproximación del conjunto 222 de cartucho y el yunque. Antes de que el accionamiento disparador 264 pueda girar en sentido contrario a las agujas del reloj, para expulsar las sujeciones 221 desde el dispositivo 200, la sujeción 234 de aproximación debe girar en el sentido de las agujas del reloj hacia el mango estacionario 214, para hacer avanzar la corredera 236 de sujeción en dirección distal. Esto libera al accionamiento disparador 264 para efectuar un movimiento giratorio y disparar las sujeciones 221.

Se dispone un miembro 290 de ajuste en el extremo distal del dispositivo 200, para facilitar la expulsión de las sujeciones 221 desde el dispositivo 200 de aplicación de sujeciones. El miembro 290 de ajuste incluye un eje cilíndrico 292 que tiene una pareja de zonas llanas 294 y 296 primera y segunda, respectivamente, diametralmente opuestas. El eje cilíndrico 292 se extiende a través de una abertura formada en la segunda pata 226 del miembro 218 de soporte, y a través del extremo distal de una ranura 298 de ajuste longitudinal formada en la barra 266 de empuje. El miembro 290 de ajuste está fijado al miembro 218 de soporte mediante la tuerca 291 de ajuste. El eje 292 puede girar para alinear una de las zonas planas opuestas 294 o 296 con un extremo proximal 299 de la ranura 298 de ajuste, para definir una superficie de tope para la barra 266 de empuje. Como las zonas llanas 294 y 296 están formadas a diferentes profundidades dentro del eje cilíndrico 292, el eje 292 puede ser girado para

cambiar la posición de la superficie de tope y variar el recorrido de la barra 266 de empuje.

Hay un mecanismo de alineación operativamente conectado al mecanismo de aproximación, para mantener la alineación entre el conjunto 222 de cartucho y el yunque, durante la aproximación del yunque y el cartucho 222. En la patente de Estados Unidos núm. 5.964.394, que tiene el mismo cesionario que la presente solicitud, se encuentra una descripción más detallada de un dispositivo de aplicación de sujeciones similar al dispositivo 200. El contenido completo de la patente de Estados Unidos núm. 5.964.394 se incorpora en esta memoria como referencia.

Con referencia a las figuras 20 y 21, se ilustra otro modo de realización preferido de la divulgación, que tiene una configuración unipolar como el dispositivo 200. Las figuras 20 y 21 ilustran un dispositivo de aplicación de sujeciones, ilustrado en general con la referencia 300. El aparato 300 de grapado quirúrgico incluye un conjunto 312 de mango y un cuerpo alargado 314. Una unidad de carga desechable o DLU 316 esta fijada de forma liberable a un extremo distal del cuerpo alargado 314. El DLU 316 incluye un conjunto 317 de herramientas que tiene un conjunto 318 de cartucho que aloja una pluralidad de grapas metálicas quirúrgicas y un conjunto 320 de yunque fijado de una manera móvil con relación al conjunto 318 de cartucho. El conjunto 320 de yunque es metálico y está energizado por un cable 321 conectado a él para energizar las grapas durante una operación de grapado. El DLU 316 está configurado para aplicar filas lineales de grapas. El cable 321 está conectado, preferiblemente, a un generador electroquirúrgico para proporcionar energía eléctrica al conjunto 320 de yunque. Se contempla que el cable 321 pueda ser conectado a cualquier parte del aparato 300 además de hacerlo al conjunto 320 de yunque.

Es preferible revestir el conjunto 320 de yunque metálico con un material aislante, por ejemplo Teflón, plástico blando (PVC), etc., para impedir que el conjunto 320 de yunque energizado energice el tejido que está en contacto con el conjunto 320 de yunque.

Durante un procedimiento de grapado quirúrgico, cuando las grapas son expulsadas contra una superficie de formación de grapas del conjunto 320 de yunque, las grapas raspan el revestimiento aislante y hace contacto con el conjunto 320 de yunque, quedan así energizadas. Como alternativa, las copas o cavidades de formación de grapas del conjunto 320 de yunque no están revestidas, de forma tal que las grapas no necesitan raspar el revestimiento aislante. Sin embargo, el resto del conjunto 320 de yunque está aislado.

El conjunto 312 de mango incluye un miembro 322 de mango estacionario, un miembro 324 de mango móvil, y una parte 326 en forma de barrilete. El conjunto 312 de mango incluye un alojamiento 336 que está formado, preferiblemente, a partir de unas medias secciones moldeadas 336a y 336b del alojamiento, que forman el miembro 322 de mango estacionario y la parte 326 en forma de barrilete del conjunto 312 del mango. El miembro 324 de mango móvil está soportado giratoriamente entre las medias secciones 336a y 336b de alojamiento.

Hay montado, preferiblemente, un miembro giratorio 328 sobre el extremo delantero de la parte 326 con forma de barrilete, para facilitar la rotación del cuerpo alargado 314 con respecto al conjunto 312 del mango. También hay montada preferiblemente una palanca 330 de articulación sobre el extremo delantero de la parte 326 de barrilete contigua al mando giratorio 328, para facilitar la articulación del conjunto 317 de herramientas. Hay una pareja de mandos 332 de retracción, situados de manera móvil a lo largo de la parte 326 de barrilete, para devolver al aparato de grapado quirúrgico 300 a una posición retraída, como se describe en la patente de Estados Unidos núm. 6.330.965 B1, que tiene el mismo cesionario que la presente solicitud.

Pueden diseñarse otros tipos de grapadoras a partir de los ya descritos en esta memoria, para incluir medios de energización de las grapas durante un procedimiento de grapado quirúrgico, tal como por ejemplo las grapadoras circulares y endoscópicas.

REIVINDICACIONES

1. Una grapadora quirúrgica que incluye una primera pieza del cuerpo que define una superficie contra la cual son dirigidas una pluralidad de grapas quirúrgicas, cuando son expulsadas desde una segunda pieza del cuerpo, por medio de un miembro de accionamiento montado para trasladarse a través de la primera pieza del cuerpo, alojando la segunda pieza del cuerpo la pluralidad de grapas quirúrgicas, **caracterizada** por:

al menos un miembro conductor soportado por la primera pieza del cuerpo, para la aplicación secuencial de energía termogénica a la pluralidad de grapas quirúrgicas y proporcionar la hemostasis a lo largo de al menos una línea de grapado durante el grapado quirúrgico.

2. Una grapadora quirúrgica como en la reivindicación 1, en la que el tipo de energía termogénica aplicada a las grapas quirúrgicas a través de los medios de aplicación secuencia de energía termogénica se selecciona entre el grupo consistente en radiofrecuencia, puramente térmica, y calentamiento resistivo.

3. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el al menos un miembro conductor es un yunque metálico.

4. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la superficie es una superficie exterior del yunque metálico, y en la que la superficie incluye una pluralidad de rebajes receptores de grapas.

5. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la superficie está recubierta con un material de aislamiento.

6. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el material de aislamiento está configurado para ser parcialmente eliminado por las grapas, cuando son dirigidas contra la primera pieza del cuerpo, du-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

rante el grapado quirúrgico, para energizar las grapas quirúrgicas a través del al menos un miembro conductor.

7. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la pluralidad de rebajes receptores de grapas no está recubierta con el material de aislamiento.

8. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el material de aislamiento está seleccionado entre el grupo consistente en Teflón y plásticos.

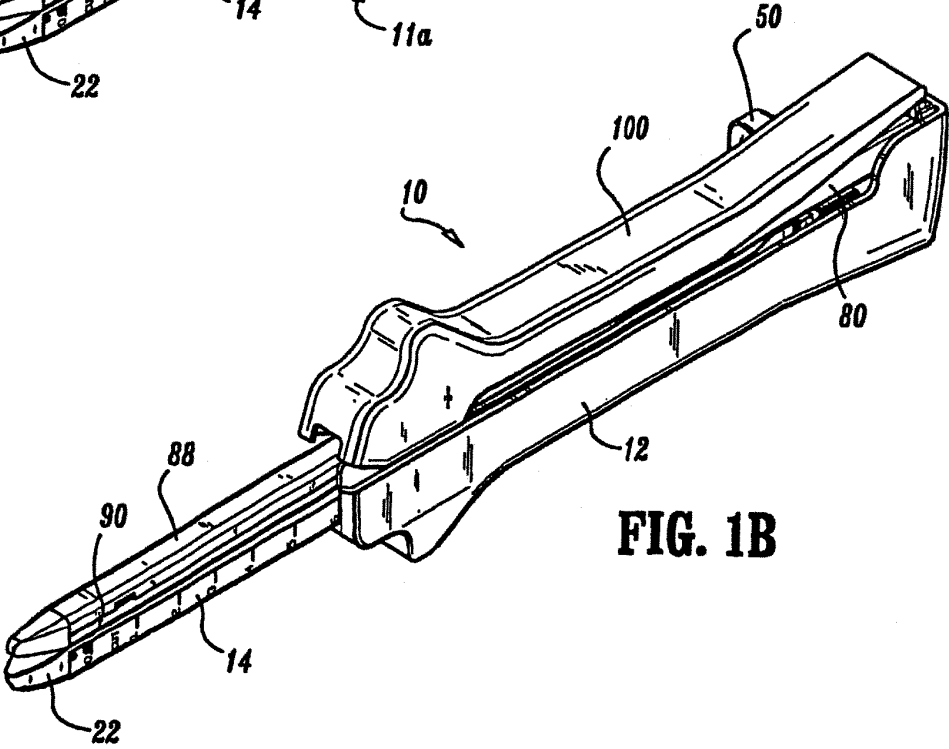
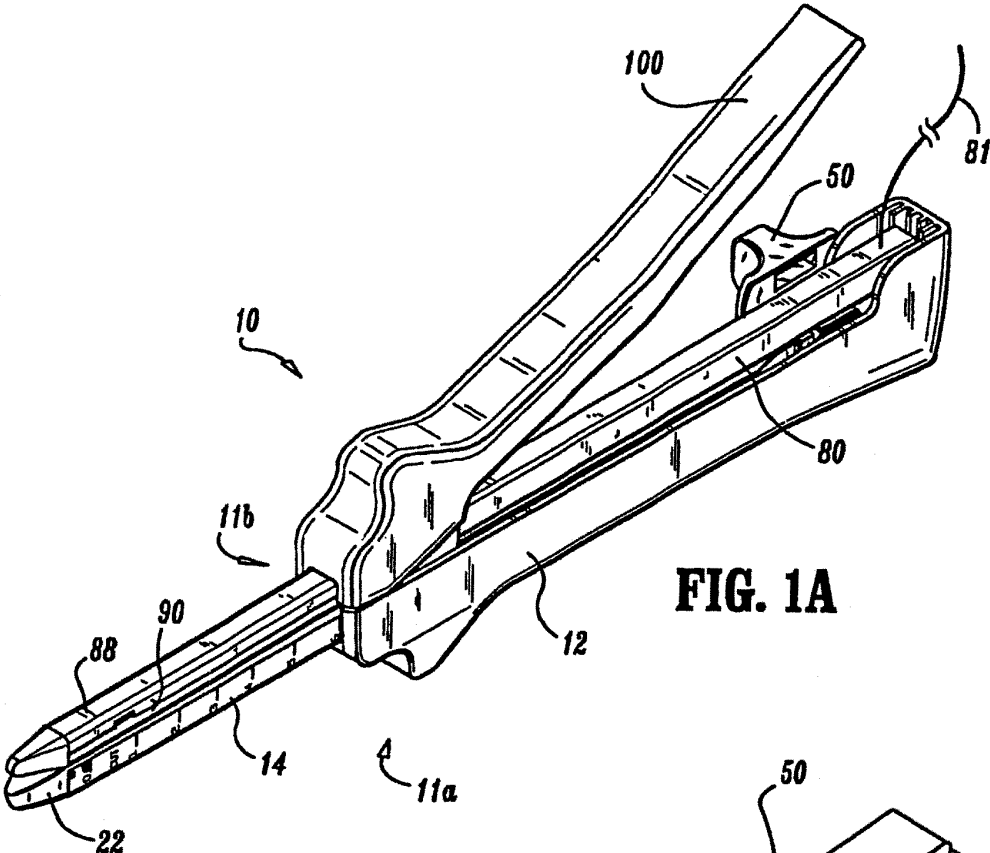
9. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el miembro de accionamiento incluye una hoja de cuchilla.

10. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el miembro de accionamiento incluye un patín con un miembro de accionamiento que tiene una pestaña vertical y la hoja de la cuchilla está sujeta a la pestaña vertical.

11. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la hoja de la cuchilla atraviesa la cavidad formada en la primera pieza del cuerpo, y en la que al menos otro miembro conductor aplica energía termogénica a la hoja de la cuchilla durante el grapado quirúrgico, para cauterizar el tejido a lo largo de al menos una línea de corte.

12. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el al menos otro miembro conductor es una superficie que define la cavidad, la pista, etc., que atraviesa la longitud de la primera pieza del cuerpo.

13. Una grapadora quirúrgica, como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el al menos un miembro conductor energiza la pluralidad de grapas quirúrgicas a través de la superficie definida por la primera pieza del cuerpo, para proporcionar la hemostasis a lo largo de al menos una línea de grapado durante el grapado quirúrgico.



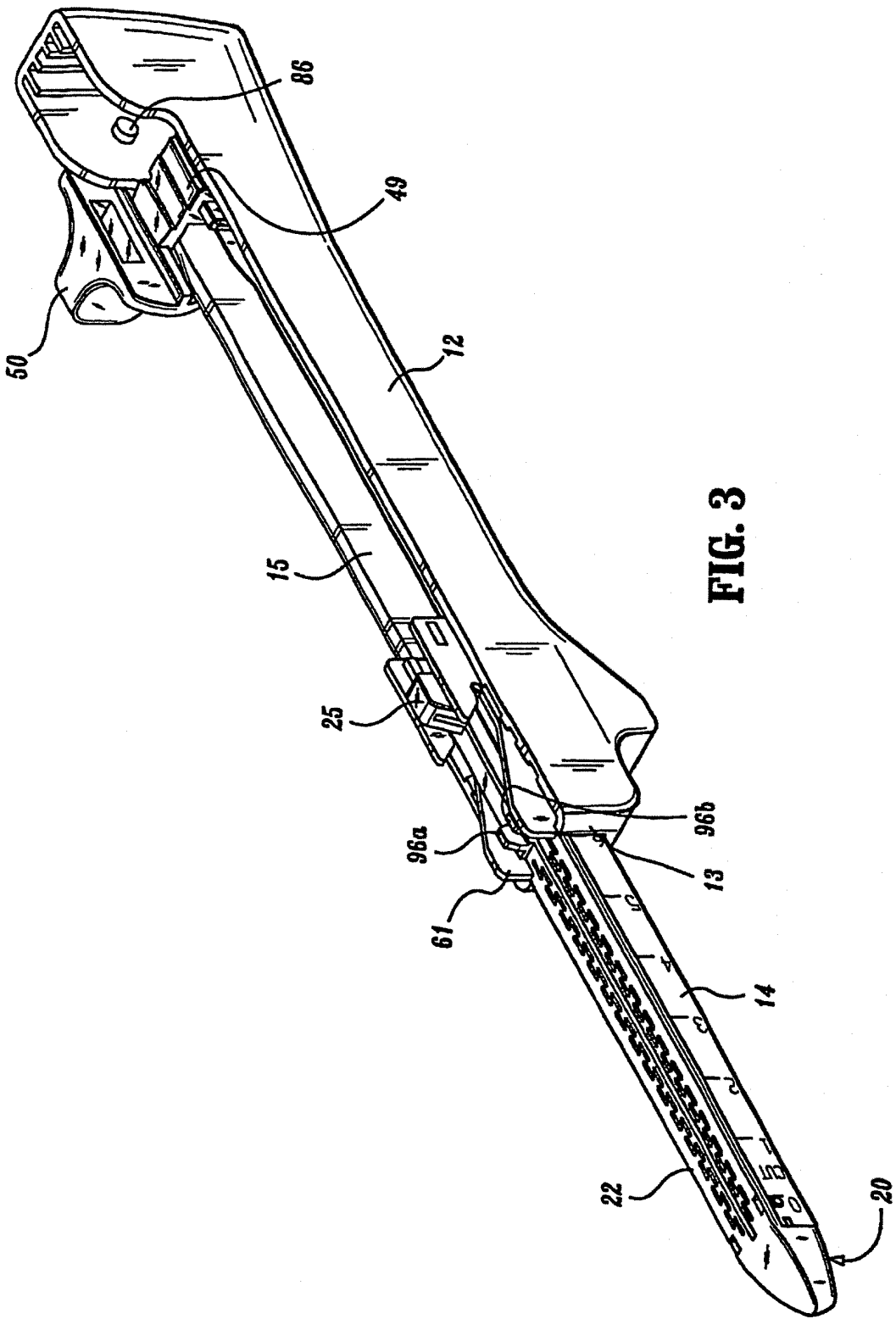


FIG. 3

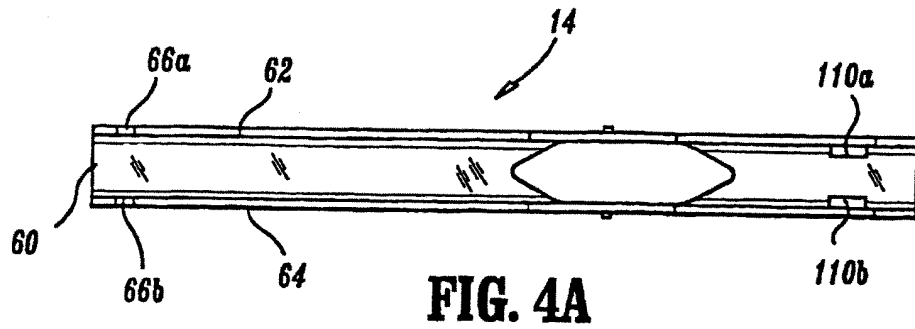


FIG. 4A

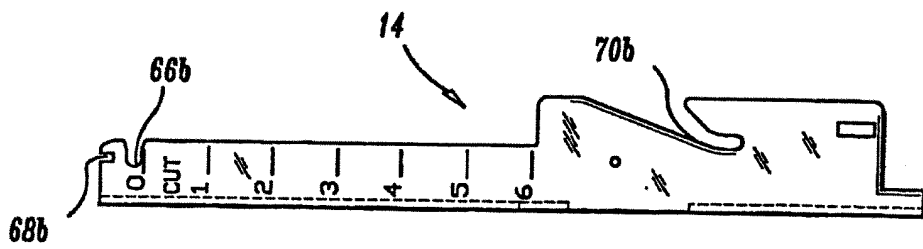


FIG. 4B

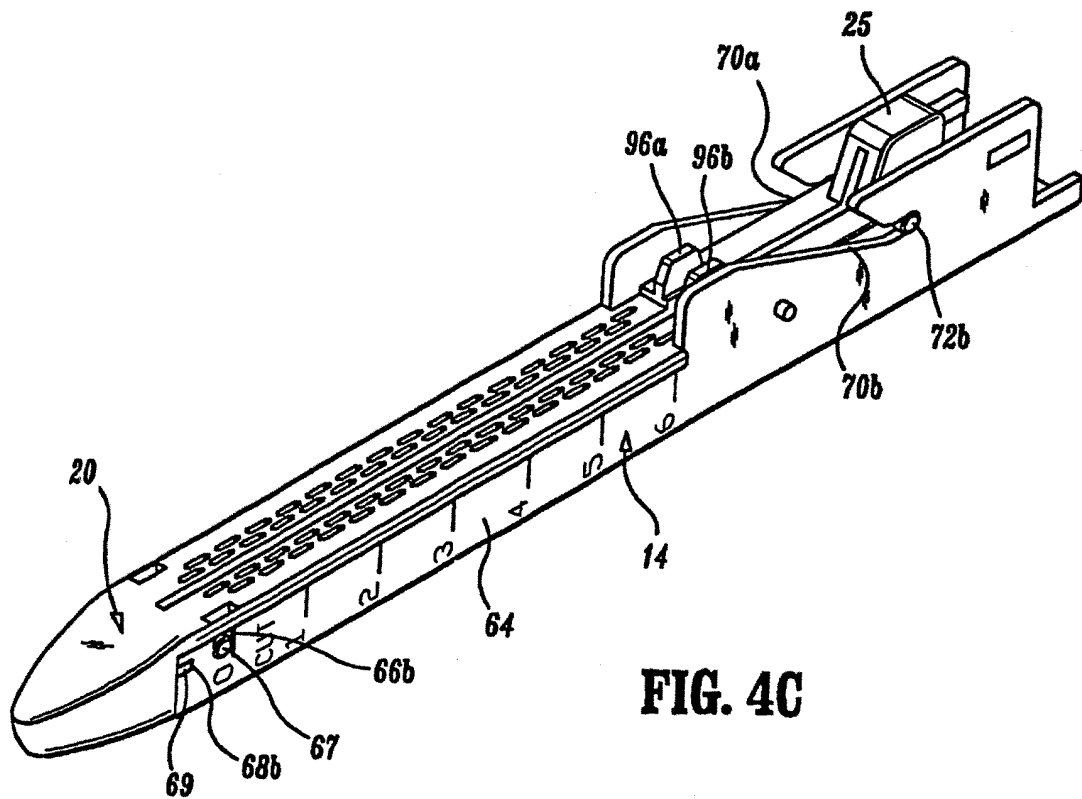


FIG. 4C

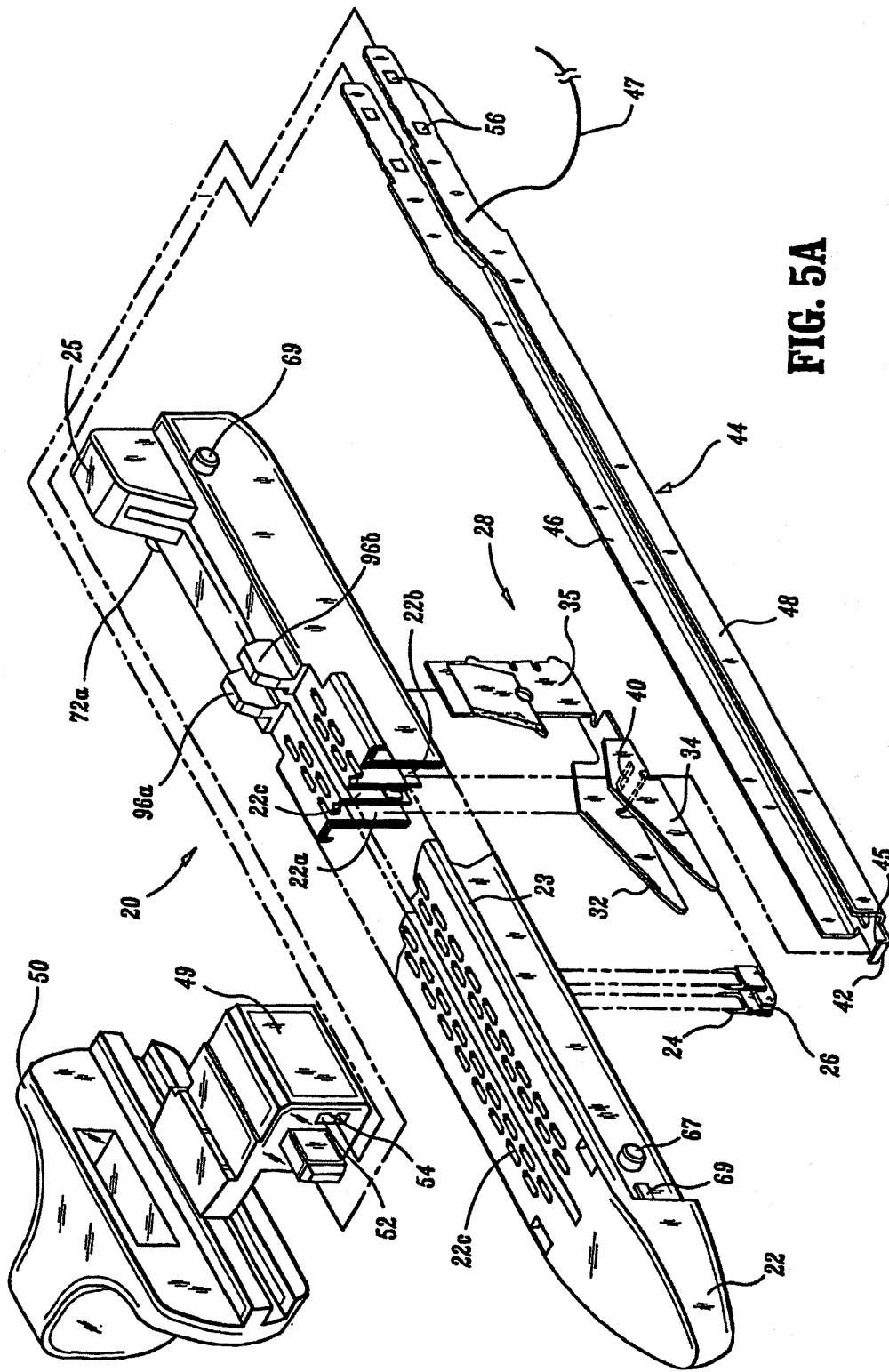


FIG. 5A

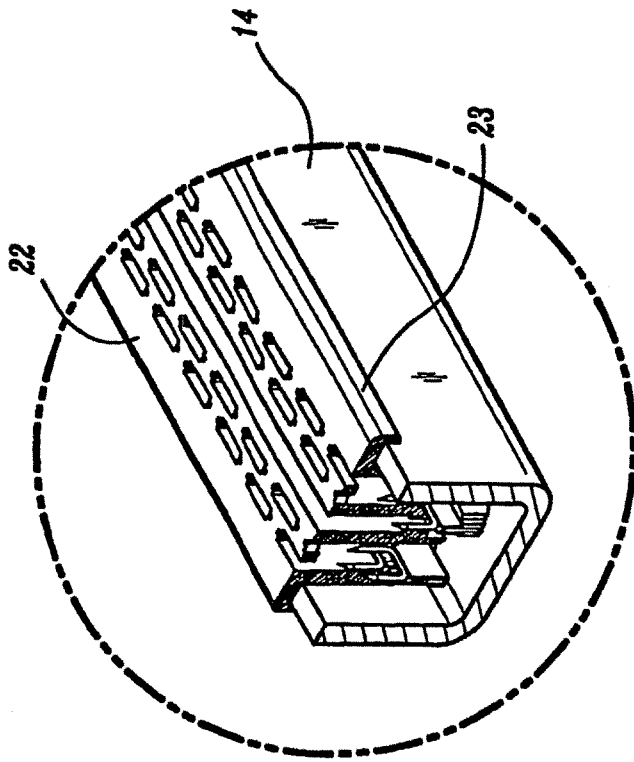


FIG. 5B

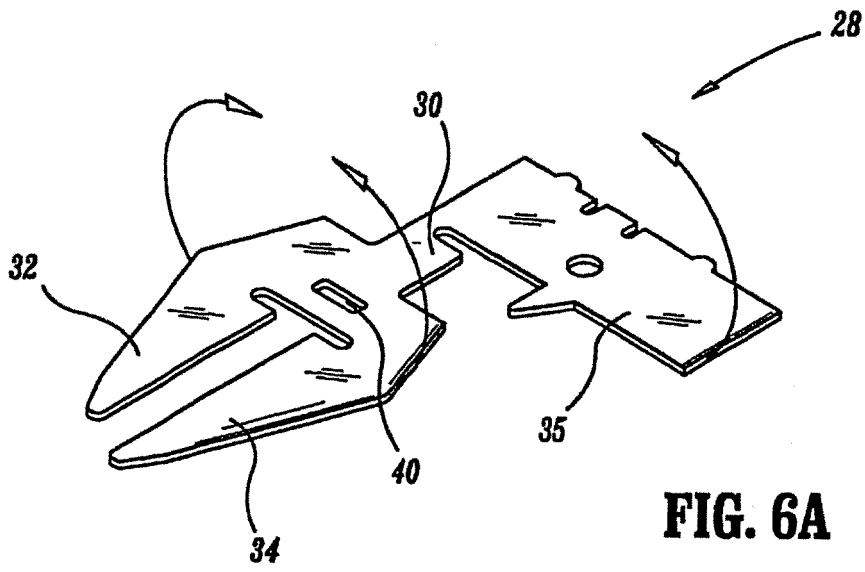


FIG. 6A

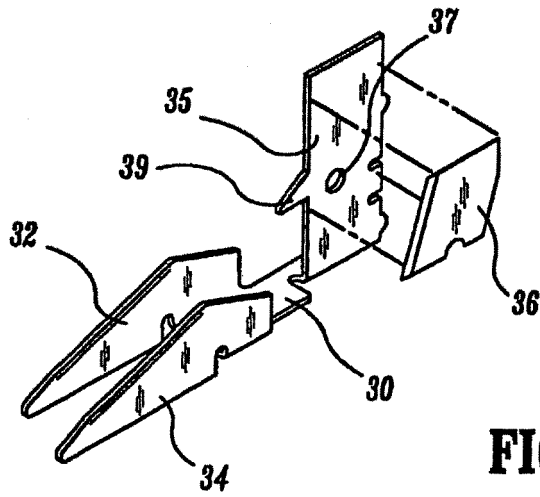


FIG. 6B

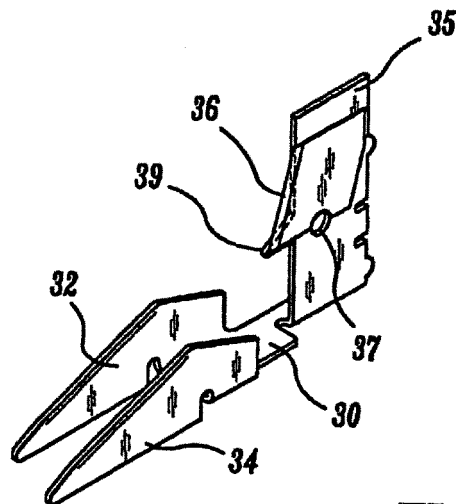


FIG. 6C

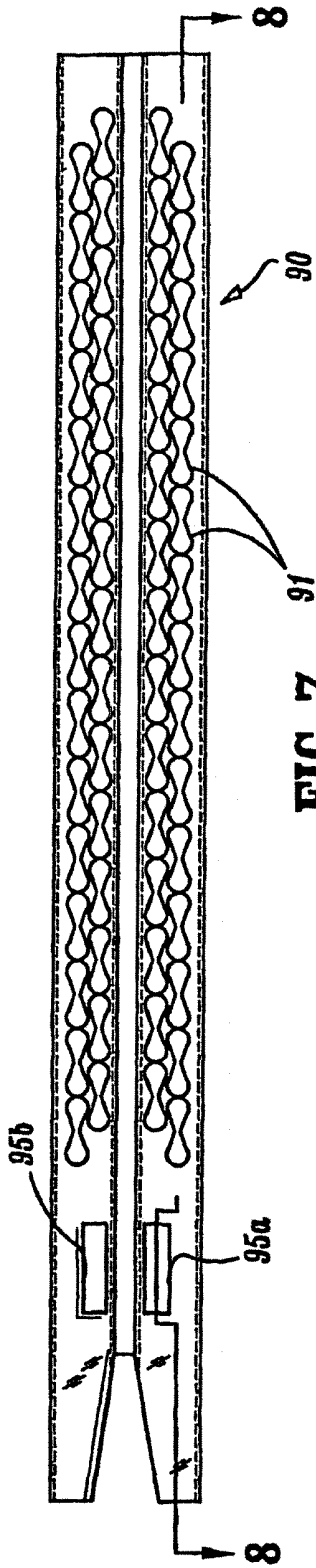


FIG. 7

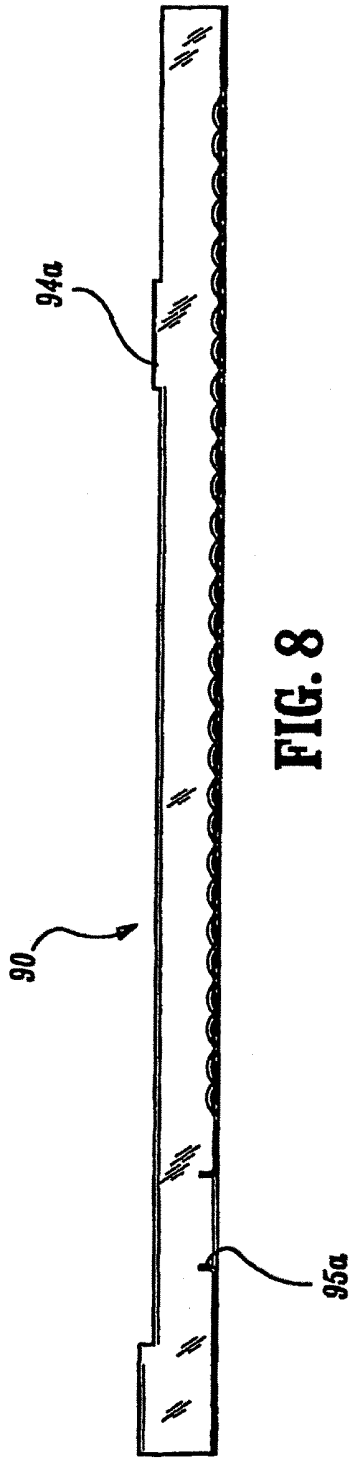


FIG. 8

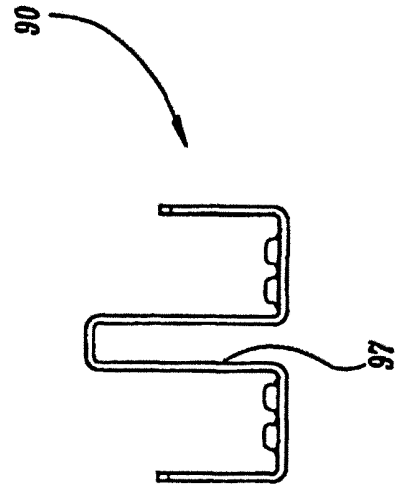


FIG. 9

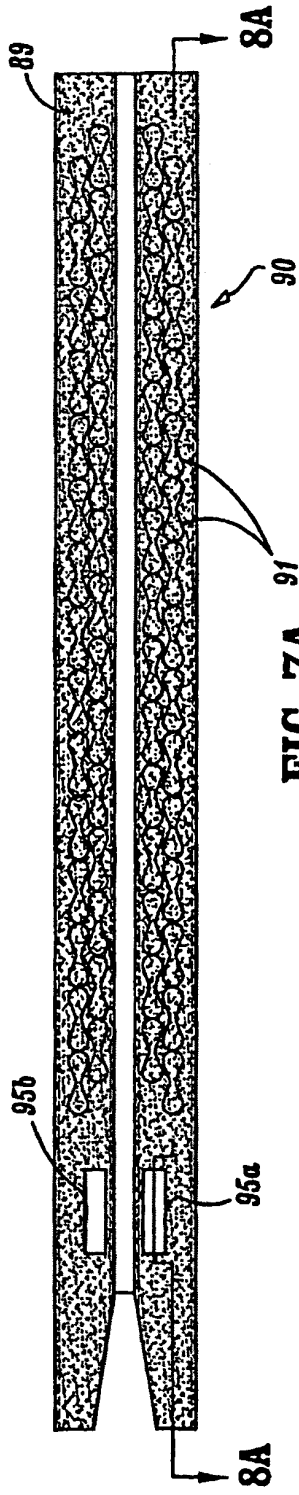


FIG. 7A

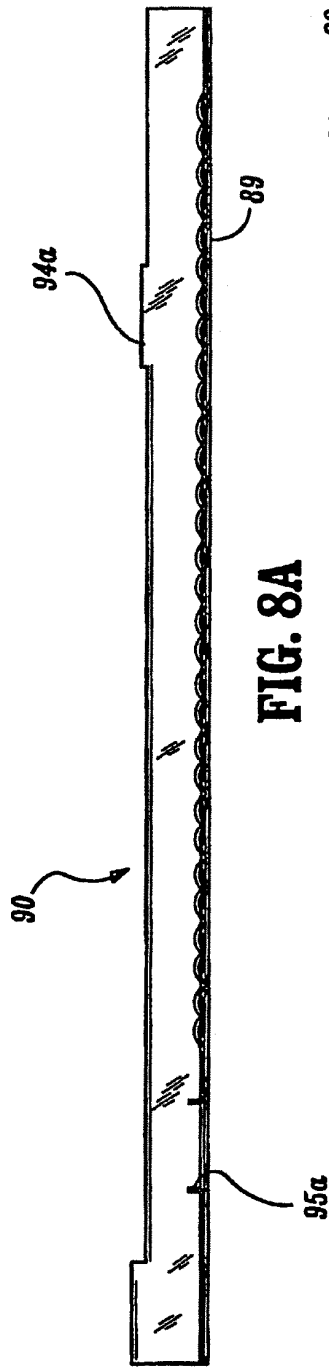


FIG. 8A

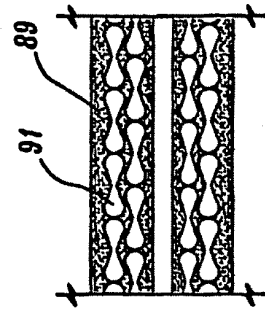


FIG. 9C

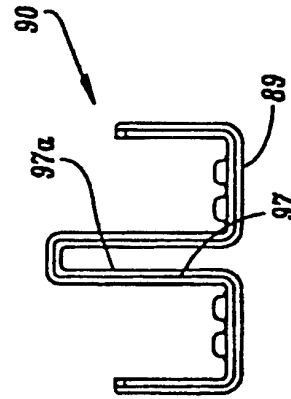


FIG. 9B

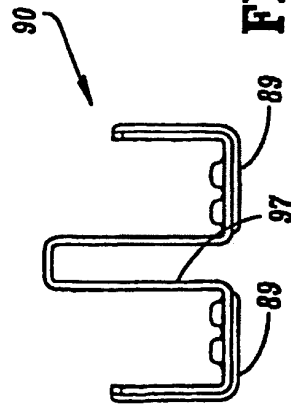


FIG. 9A

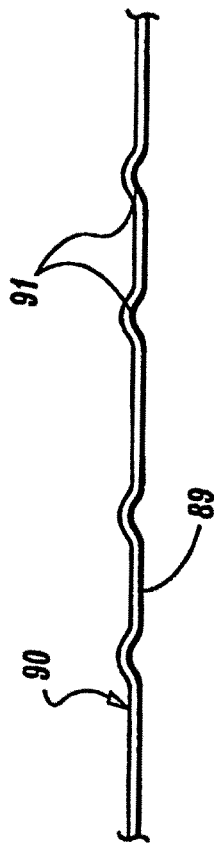


FIG. 9D

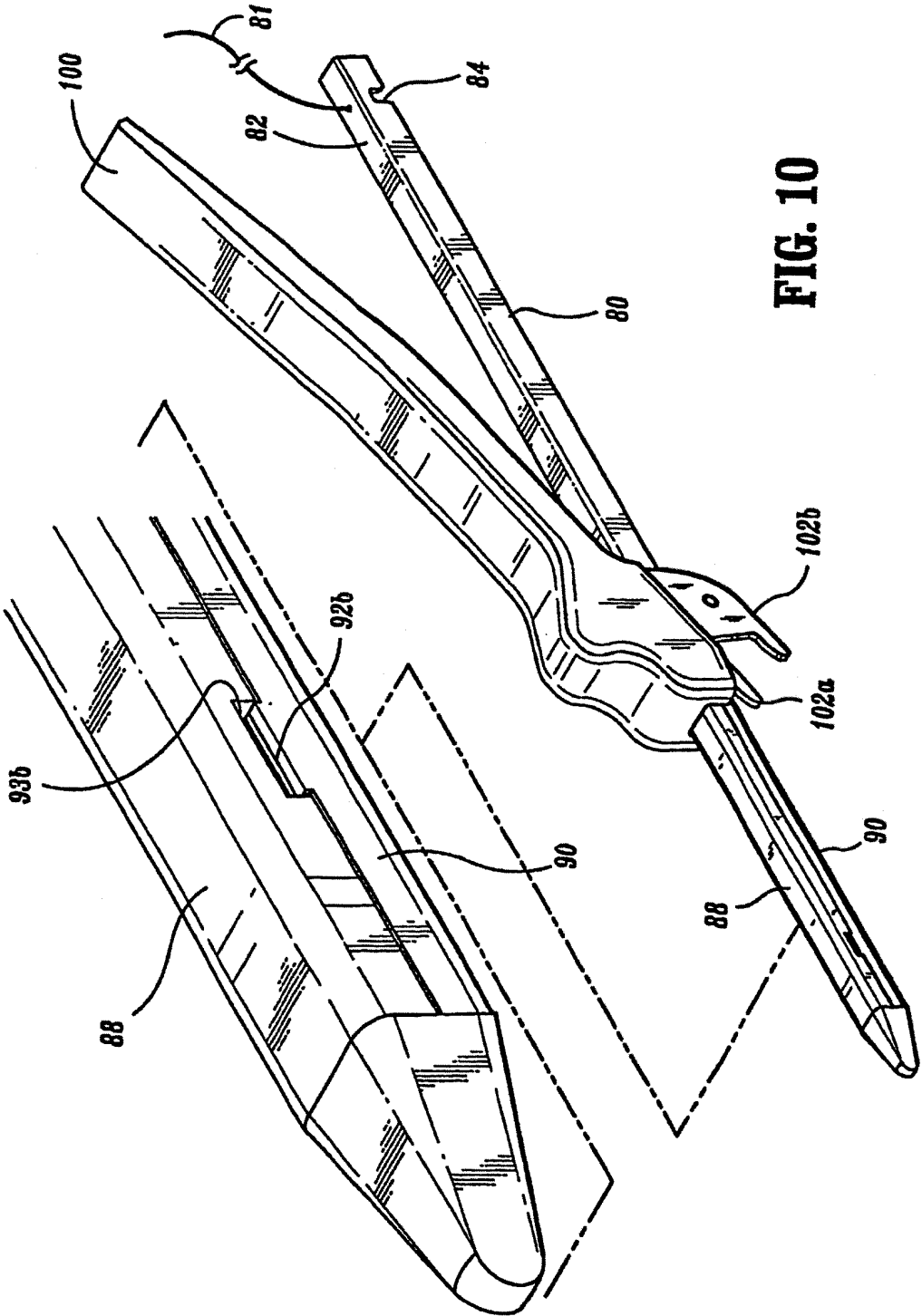


FIG. 10

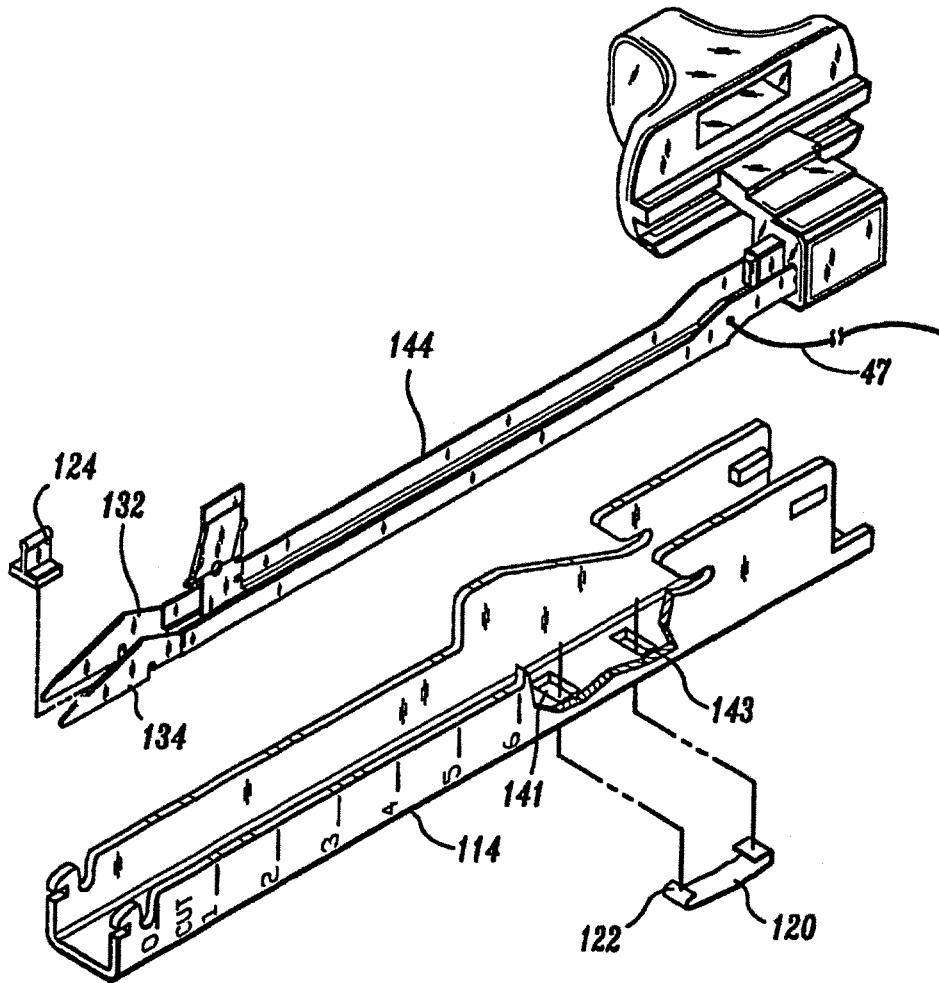


FIG. 11

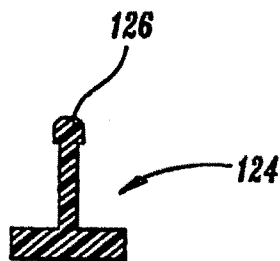


FIG. 11A

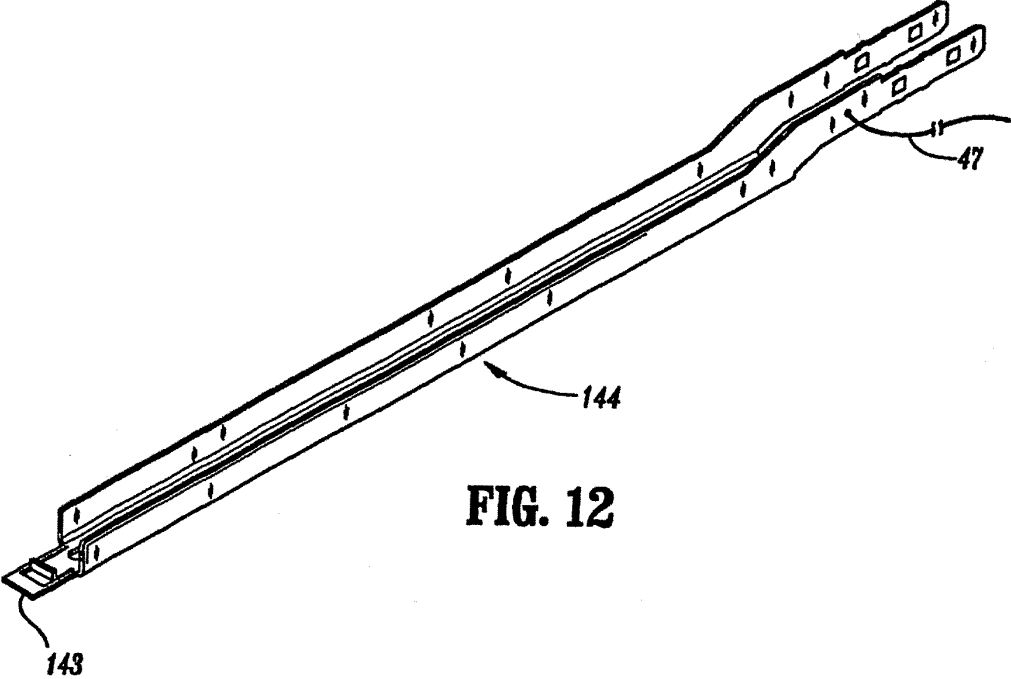


FIG. 12

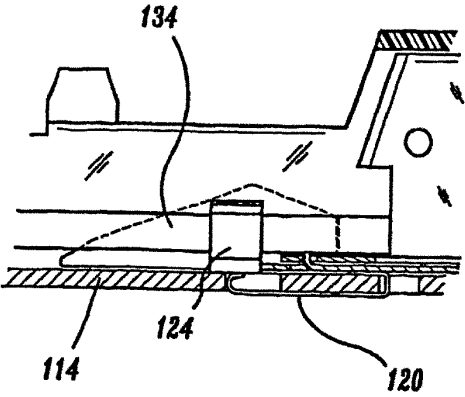


FIG. 13A

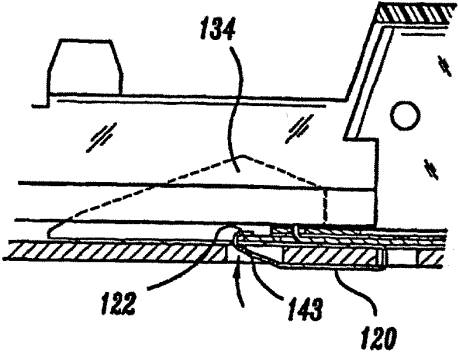
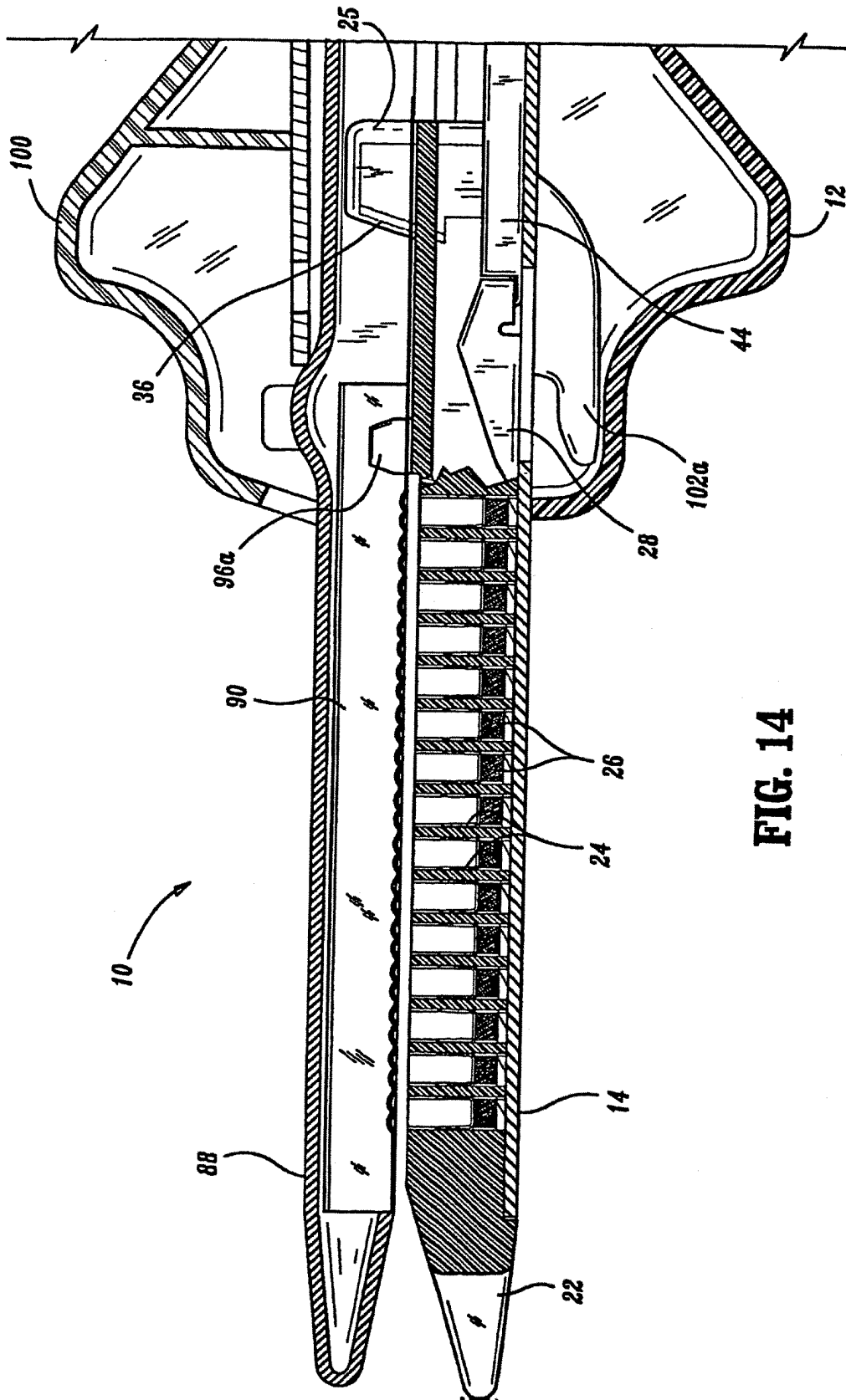
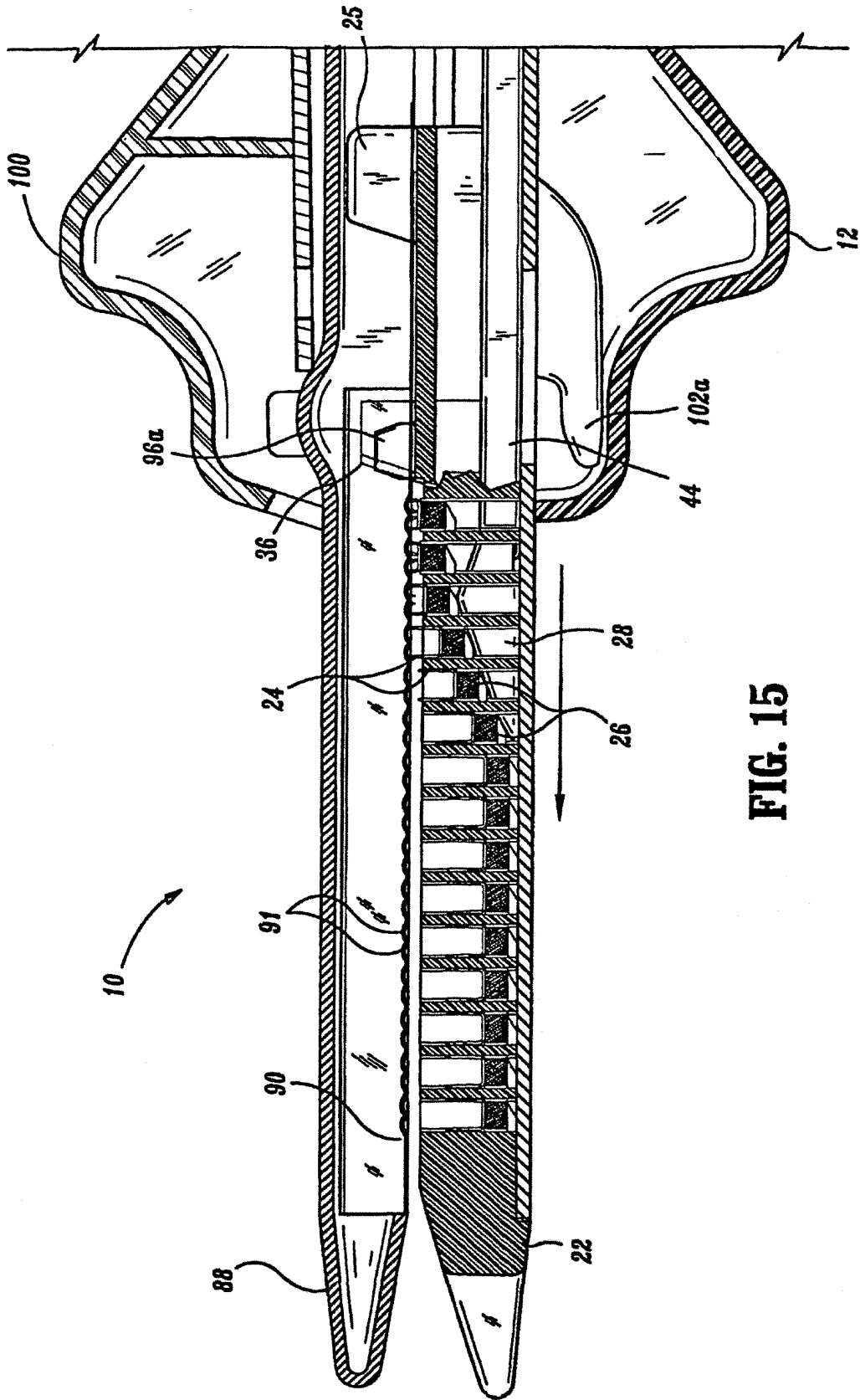


FIG. 13B





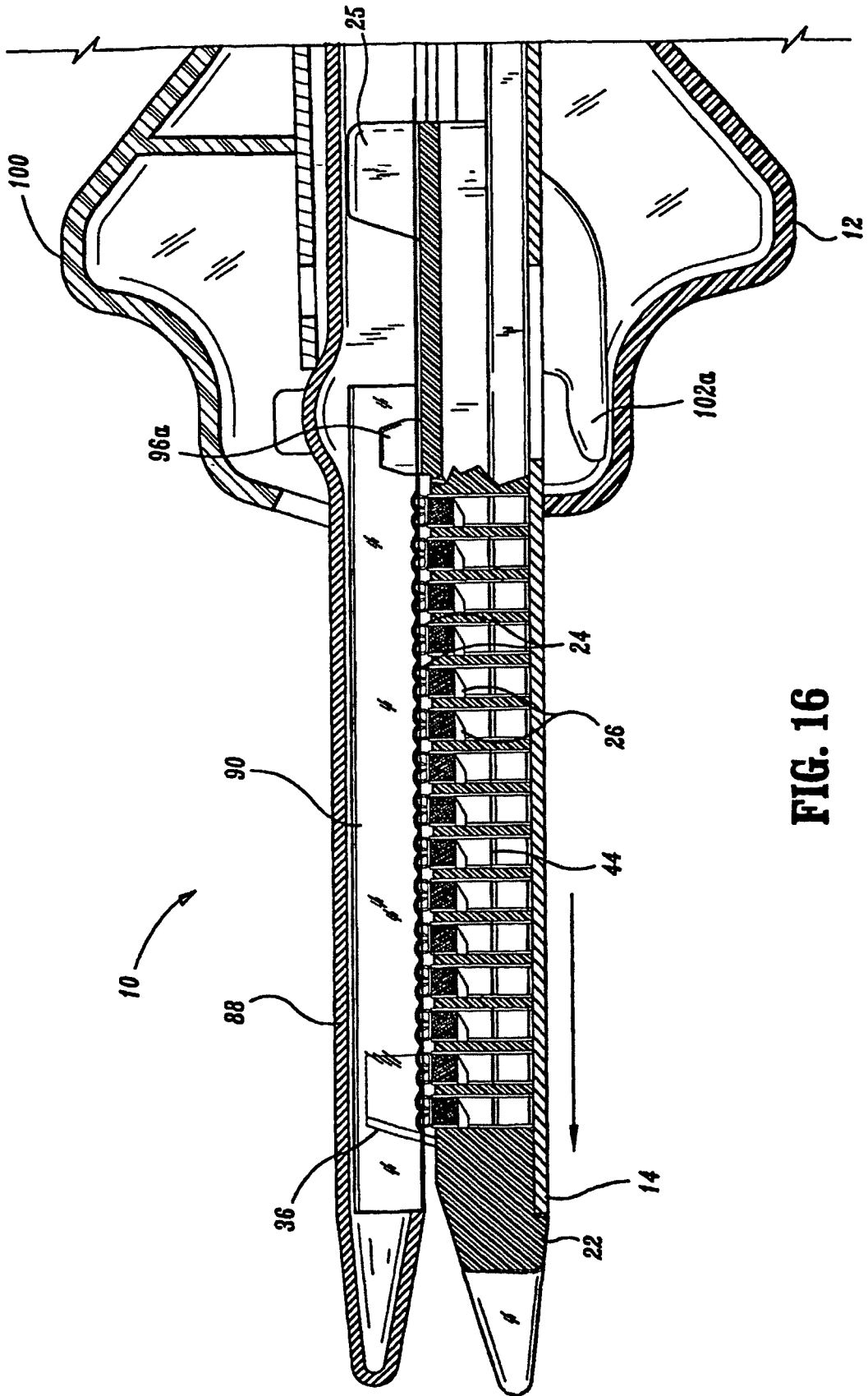


FIG. 16

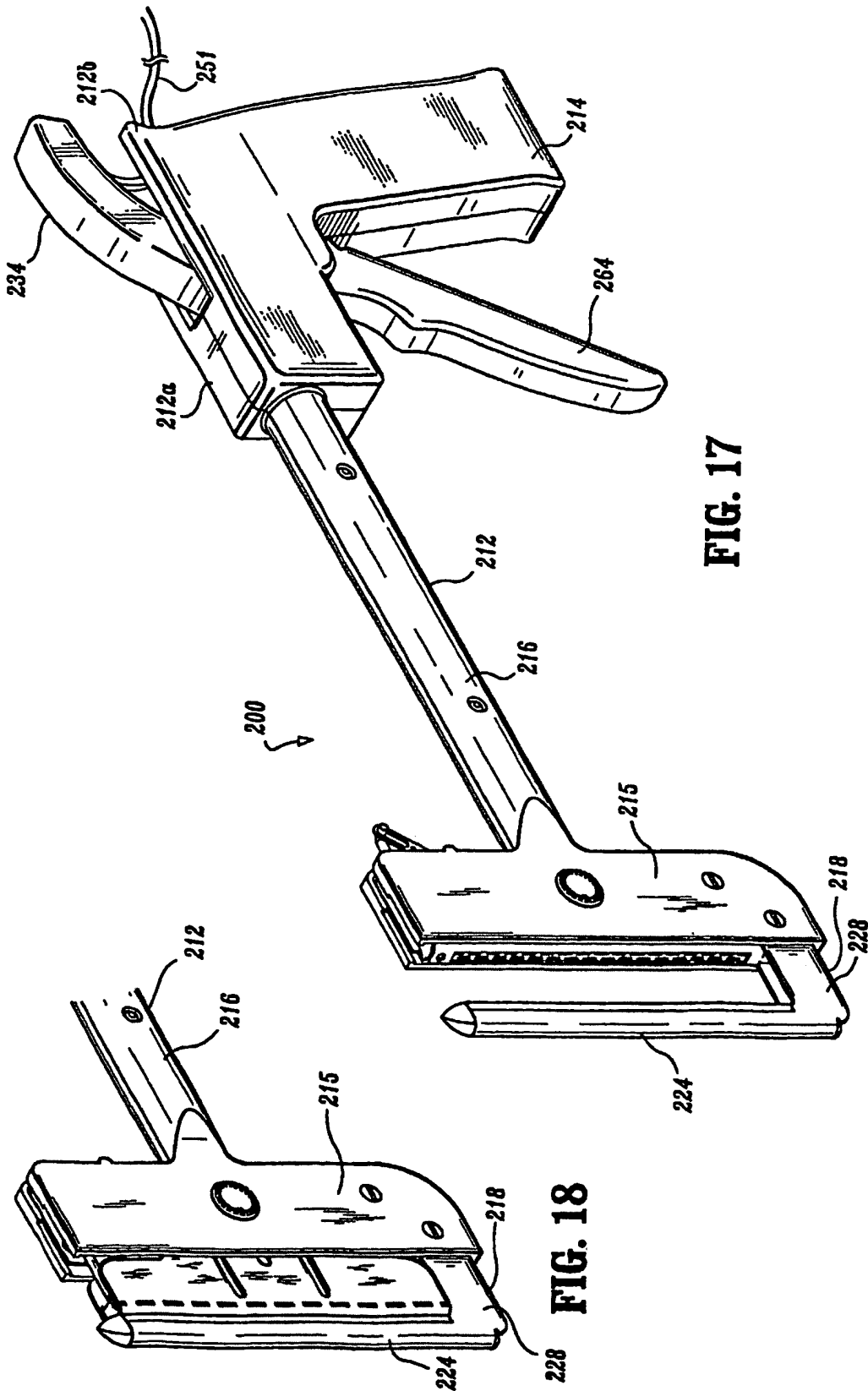


FIG. 17

FIG. 18

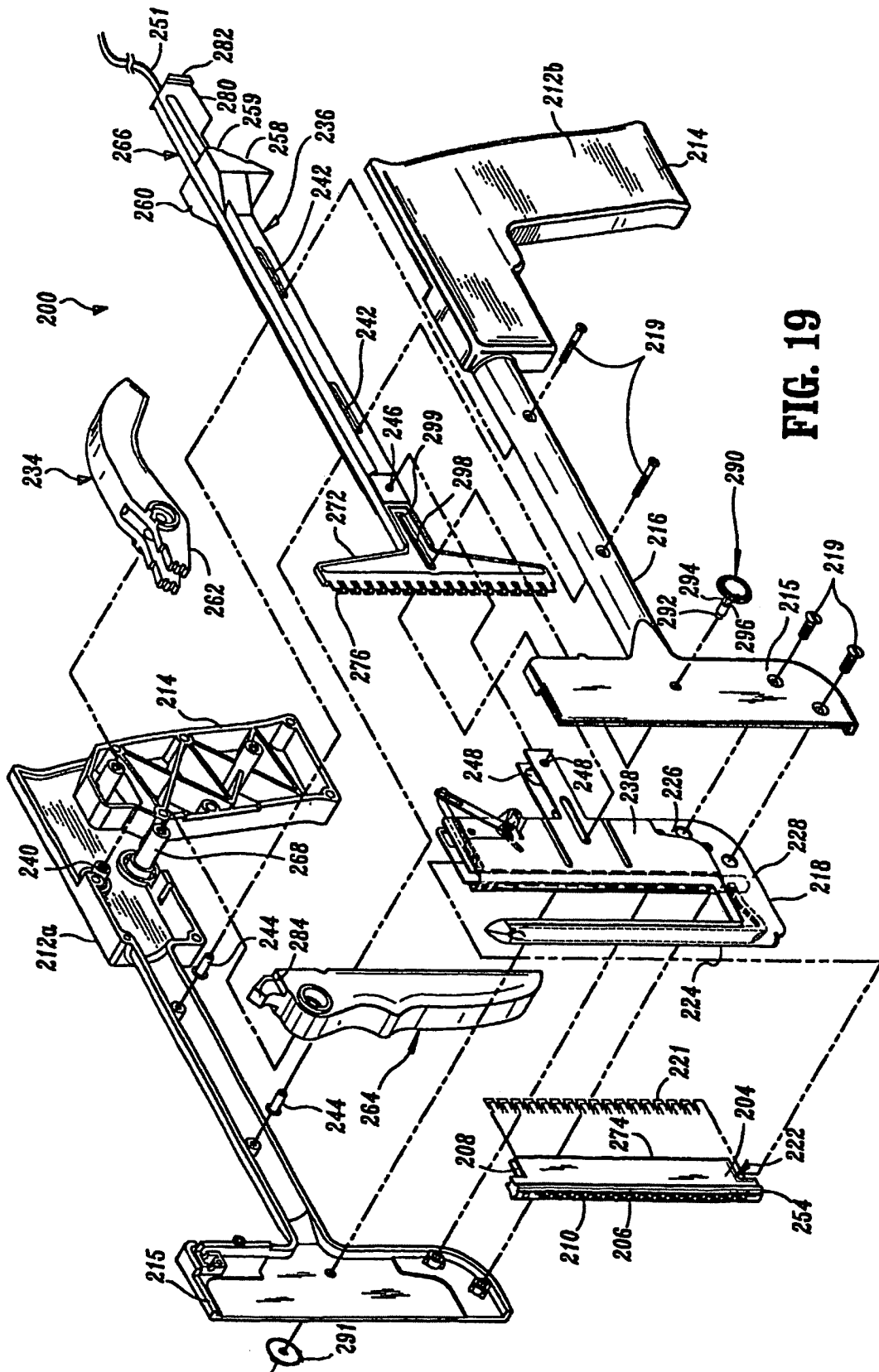


FIG. 19

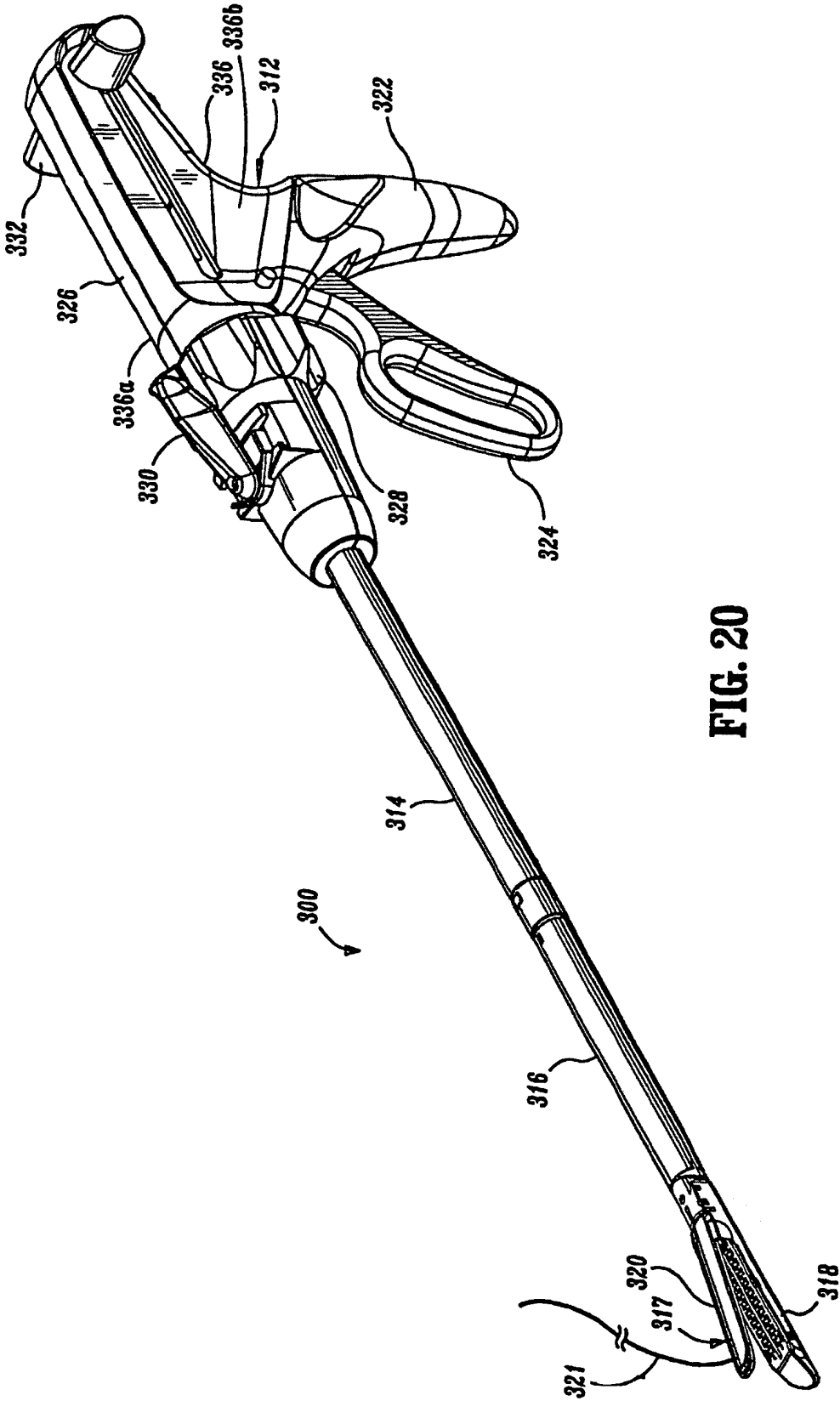


FIG. 20

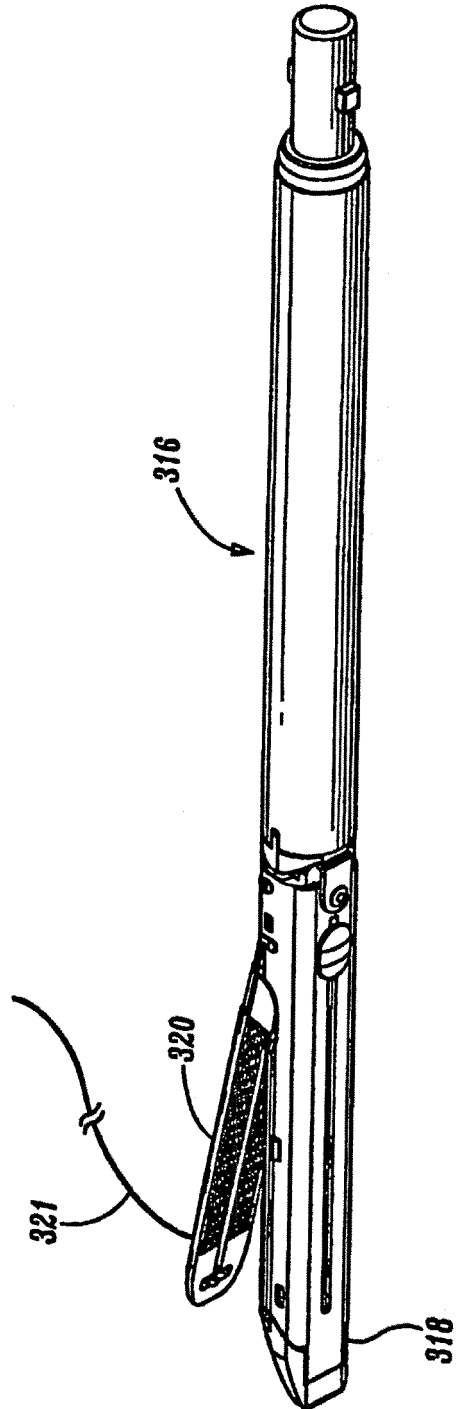


FIG. 21