

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 324**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

A61B 17/115 (2006.01)

A61B 17/068 (2006.01)

A61B 17/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2007 E 07254366 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 1917918**

54 Título: **Instrumentos de grapado quirúrgico que incluyen un cartucho que tiene múltiples tamaños de grapa**

30 Prioridad:

03.11.2006 US 592566

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

28.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HOLSTEIN, HENRY;
EMMONS, CLIFFORD L.;
VIOLA, FRANK J.;
BEARDSLEY, JOHN W.;
HEINRICH, RUSSELL y
CULLINAN, NICOLA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 644 324 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

Instrumentos de grapado quirúrgico que incluyen un cartucho que tiene múltiples tamaños de grapa

5 Antecedentes

1. Campo técnico

10 La presente divulgación se refiere a instrumentos de grapado quirúrgico y, más en particular, a instrumentos de grapado quirúrgico que incluyen un cartucho que tiene múltiples tamaños de grapa.

2. Antecedentes de la técnica relacionada

15 Existen varios tipos conocidos de instrumentos de grapado quirúrgico especialmente adaptados para su uso en diversos procedimientos tales como anastomosis de extremo a extremo, anastomosis gastrointestinal, anastomosis gastrointestinal endoscópica y anastomosis transversal. Los ejemplos de instrumentos de grapado para estos diversos procedimientos pueden encontrarse en la Patente de Estados Unidos con n.º 5.915.616; 6.202.914; 5.865.361; y 5.964.394.

20 Cada instrumento de grapado quirúrgico incluye un yunque que está aproximado en relación a un cartucho de grapas. El cartucho de grapas tiene normalmente una o más filas lateralmente separadas de las grapas que, dependiendo del instrumento de grapado particular, pueden estar dispuestas en una configuración lineal o no lineal. El yunque incluye depresiones de formación de grapas que se alinean con y/o están en alineación con las ranuras de grapas de las grapas en el cartucho. Durante el uso, cada uno de los instrumentos de grapado quirúrgico implica
25 agarrar el tejido a sujetar, eyectar las grapas individuales, forzar las grapas a través del tejido agarrado y cerrar y/o formar las grapas contra las depresiones de formación de grapas del yunque.

30 El documento EP 1 754 445 es parte del estado de la técnica según el Artículo 54(3) CPE. Desvela un instrumento de grapado quirúrgico con un cartucho de grapas que puede ser ahusado o escalonado. El documento EP 1 479 346 desvela un instrumento de grapado quirúrgico con un cartucho que tiene una superficie superior.

35 Un problema común al cortar transversalmente tejido y/o en los procedimientos de anastomosis, al emplear cualquiera de los instrumentos de grapado quirúrgicos antes divulgados, es el equilibrio entre la resistencia anastomótica y el grado de hemostasis que puede lograrse. Se conoce la inclusión de grapas de diferentes tamaños en un aparato de grapado quirúrgico que tiene un hueco constante (es decir, una distancia uniforme) entre un yunque y un cartucho de grapas.

Sumario

40 La presente invención se define por la reivindicación adjunta 1. Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

45 La presente divulgación se refiere a instrumentos de grapado quirúrgico configurados para efectuar un equilibrio mejorado entre la fuerza anastomótica y el grado de hemostasia en la interfaz tisular. En particular, las realizaciones de la presente divulgación incluyen sujeciones quirúrgicas de diferentes tamaños. Además, la distancia entre un miembro de yunque y un cartucho de grapas (es decir el hueco) varía desde una línea central del cartucho de grapas a un borde exterior del cartucho de grapas. Preferentemente, el hueco es mayor en el borde externo del cartucho en comparación con el hueco en la línea central. Esto puede conseguirse variando el contorno (es decir el perfil) del cartucho de grapas y/o el miembro de yunque. Combinando los diferentes tamaños de sujeciones
50 quirúrgicas con el hueco variante entre el miembro de yunque y el cartucho de grapas mejora la fuerza anastomótica y el grado de hemostasia en la interfaz tisular.

55 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el instrumento de grapado quirúrgico incluye una primera estructura que tiene un miembro de yunque asociado operativamente con el mismo y una segunda estructura que define un cartucho de grapas asociado operativamente con el mismo. El cartucho de grapas tiene una superficie de contacto con tejido con un perfil de sección transversal escalonado. La superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas también incluye una pluralidad de ranuras de retención formadas en el mismo para retener una sujeción quirúrgica. Durante el funcionamiento del instrumento de grapado quirúrgico, el miembro de yunque y el cartucho de grapas pueden aproximarse entre sí.

60 La superficie de contacto con tejido escalonada del cartucho de grapas define una pluralidad de superficies de contacto con tejido que tienen cada una, una altura diferente. En una realización, la superficie de contacto con tejido escalonada del cartucho incluye una superficie de contacto con tejido interno que tiene una altura, una superficie de contacto con tejido intermedio que tiene una altura menor que la altura de la superficie de contacto con el tejido
65 interno y una superficie de contacto con el tejido externo que tiene una altura menor que la altura de la superficie de contacto con tejido intermedio.

Las superficies de contacto con tejido interno, intermedio y externo incluyen cada una al menos una fila de ranuras de retención formadas en las mismas. Se dispone una pluralidad de sujeciones quirúrgicas, una cada una, en cada ranura de retención. Cada sujeción quirúrgica incluye un tramo de dorso y un par de patas descendientes.

Los sujeciones quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto con tejido interno tienen una primera longitud de pata, las sujeciones quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto con tejido intermedio tienen una segunda longitud de pata y las sujeciones quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto con tejido externo tienen una tercera longitud de pata. En una realización, las sujeciones quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto con tejido interno tienen una longitud de pata de aproximadamente 2,3 mm, mientras que las sujeciones quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto con tejido intermedio tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm, y las sujeciones quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto con tejido externo tienen una longitud de pata de aproximadamente 4,1 mm.

Se prevé que el instrumento de grapado quirúrgico puede ser un instrumento de grapado quirúrgico de tipo circular en el que el miembro de yunque y el cartucho de grapas puede ser anular. En una realización, la pluralidad de superficies de contacto con tejido se reduce en altura en una dirección radialmente hacia fuera. En consecuencia, la superficie de contacto con tejido interno está más cerca del centro y la superficie de contacto con tejido externo está más lejos del centro del cartucho de grapas anular. Además, se retienen sujeciones quirúrgicas que tienen longitudes de patas relativamente cortas en las ranuras de retención más cerca del centro del cartucho de grapas anular mientras que se retienen sujeciones quirúrgicas que tienen longitudes de patas relativamente más largas en las ranuras de retención más lejos del centro del cartucho de grapas anular.

Se prevé además que el instrumento de grapado quirúrgico pueda ser un instrumento de grapado quirúrgico de tipo lineal en el que el miembro de yunque y el cartucho de grapas son lineales. En estos instrumentos, el cartucho de grapas y/o el miembro de yunque pueden definir una línea de corte de cuchilla. En consecuencia, la pluralidad de superficies de contacto con tejido se reduce en su altura en una dirección ortogonal hacia fuera desde la línea de corte de cuchilla. En particular, la superficie de contacto con tejido interno está más cerca de la línea de corte de cuchilla mientras que la superficie de contacto con tejido externo está más lejos de la línea de corte de cuchilla. Además, se retienen sujeciones quirúrgicas que tienen longitudes de patas relativamente cortas en las ranuras de retención más cerca de la línea de corte de cuchilla mientras que se retienen sujeciones quirúrgicas que tienen longitudes de patas relativamente más largas en las ranuras de retención más lejos de la línea de corte de cuchilla.

Se prevé que el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto con tejido con un perfil de sección transversal escalonado incluyendo una pluralidad de superficies de contacto con tejido, en el que cada superficie de contacto con el tejido tiene una altura diferente. Además, cada una de la pluralidad de superficies de contacto con tejido puede incluir al menos una fila anular y/o lineal de depresiones que forman sujeciones quirúrgicas formadas en la misma.

En una realización, el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto con tejido que está moldeada (es decir escalonada) para complementar la superficie de contacto con tejido escalonada del cartucho de grapas. En otra realización, el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto con tejido que está escalonado mientras que la superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas es sustancialmente plana. En otra realización más, el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto con tejido que está moldeada para complementar sustancialmente la superficie de contacto con tejido escalonada del cartucho de grapas (es decir las profundidades de las superficies de contacto con tejido del miembro de yunque escalonado no son iguales a las alturas de las superficies de contacto con tejido individuales de la superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas). En otra realización más, el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto con tejido que está escalonada para reflejar la superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas (es decir las profundidades de las superficies de contacto con tejido individuales de la superficie de contacto con tejido del miembro de yunque son sustancialmente iguales a las profundidades de las superficies de contacto con tejido individuales del cartucho de grapas).

En otras realizaciones de la presente divulgación, un instrumento de grapado quirúrgico incluye una herramienta operativa dispuesta en un extremo del mismo. La herramienta operativa incluye un miembro de yunque y un cartucho de grapas. El cartucho de grapas puede incluirse en un aparato de grapado quirúrgico desechable o en un aparato de grapado quirúrgico reutilizable. Además, una unidad de carga reemplazable puede localizarse en el aparato de grapado quirúrgico desechable o el reutilizable. En una realización, la unidad de carga reemplazable incluye un cartucho de grapas, mientras que una realización alternativa de la unidad de carga reemplazable incluye un cartucho de grapas y un miembro de yunque. En particular, el cartucho de grapas incluye una pluralidad de sujeciones quirúrgicas dispuestas en filas de ranuras de retención. Las sujeciones quirúrgicas pueden tener diferentes longitudes de patas en las que una pluralidad de sujeciones quirúrgicas que tienen sustancialmente la misma longitud de pata se dispone en una fila. Se disponen varios miembros de eyección de sujeción en el cartucho de grapas en el que cada miembro de eyección de sujeción incluye una pluralidad de impulsores de grapas para

eyectar las sujeciones quirúrgicas en cooperación con un mecanismo de accionamiento. Los impulsores de grapas del miembro de eyección de sujeción tienen cada uno una forma que corresponde en general a la forma de los bolsillos de grapas del miembro de yunque y las ranuras de retención del cartucho de grapas.

5 El cartucho de grapas puede incluir una superficie de contacto con tejido en ángulo que forma un pico en una línea central del cartucho de grapas y se estrecha hacia las paredes externas del cartucho de grapas. Como alternativa, la superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas puede tener una superficie que es paralela a la superficie de fondo del cartucho de grapas o paralela a un plano definido por los tramos de dorsos de sujeciones quirúrgicas dispuestas en una fila seleccionada. La superficie paralela de la superficie de contacto con tejido tiene una
10 dimensión de anchura que es suficiente para acomodar al menos una fila de sujeciones quirúrgicas. El cartucho de grapas puede incluir un canal de cuchilla.

En cooperación con el cartucho de grapas desvelado por la presente, el miembro de yunque puede incluir una superficie de contacto con tejido plana que es sustancialmente paralela a la superficie de fondo del cartucho de grapas o paralela a un plano definido por los tramos de dorso de sujeciones quirúrgicas dispuestas en una fila seleccionada. Como alternativa, la superficie de contacto con tejido del miembro de yunque puede estar en ángulo de una manera opuesta al ángulo de la superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas. Además, la superficie de contacto con tejido del miembro de yunque puede tener una superficie plana que es sustancialmente paralela a la superficie de fondo del cartucho de grapas o paralela a un plano definido por los tramos de dorso de sujeciones quirúrgicas dispuestas en una fila seleccionada y superficies ahusadas que definen ángulos opuestos a los ángulos definidos por la superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas. Las superficies paralelas del miembro de yunque tienen una dimensión de anchura que corresponde a una dimensión de anchura de la superficie paralela del cartucho de grapas.

25 Se contempla adicionalmente que una realización del aparato de grapado quirúrgico incluye estructuras para sellado complementario de las capas de tejido sujetas. En una realización, el aparato de grapado quirúrgico incluye un conjunto de cierre de heridas que tiene un depósito y una línea de suministro. El depósito se adapta para almacenar una cantidad de un material de cierre de heridas y se acopla de forma fluida con el cartucho de grapas mediante la línea de suministro para administrar cantidades del material de cierre de heridas a la pluralidad de ranuras de
30 retención.

En otra realización más del aparato de grapado quirúrgico desvelado por la presente memoria, el cartucho de grapas puede incluir una superficie plana próxima a una línea central del cartucho de grapas y una superficie arqueada adyacente a la superficie plana. La superficie arqueada se extiende hacia fuera desde la línea central y hacia abajo hacia la base del cartucho de grapas que define una configuración cóncava con respecto a la base del cartucho de grapas. Cada una de las superficies incluye al menos una fila de ranuras de retención y define una superficie de contacto con tejido. Además, esta realización del cartucho de grapas incluye una pluralidad de miembros de eyección de sujeciones y una pluralidad de sujeciones quirúrgicas. Las puntas de las sujeciones quirúrgicas inactivadas pueden situarse por debajo de las superficies arqueada y plana o pueden extenderse a las ranuras de retención en la que las puntas están sustancialmente a nivel con la superficie de contacto con tejido. Esta realización del cartucho de grapas puede combinarse con un miembro de yunque que tiene una superficie de contacto con tejido plana que coopera con la superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas para situar capas de tejido entre medias y formar sujeciones quirúrgicas completadas. Como alternativa, un miembro de yunque puede tener una superficie plana que corresponde en anchura a la superficie plana del cartucho de grapas y superficies curvadas que tienen la misma curvatura que las superficies arqueadas del cartucho de grapas en una dirección opuesta. El cartucho de grapas puede incluir un canal de cuchilla que se localiza a lo largo de la línea central del cartucho de grapas.

50 En una realización adicional del aparato de grapado quirúrgico desvelado por la presente, el cartucho de grapas puede incluir primera y segunda superficies planas, en las que cada superficie plana incluye al menos una fila de ranuras de retención. Las primera y segunda superficies planas son sustancialmente paralelas con una superficie inferior del cartucho de grapas y entre sí, pero se separan verticalmente de modo que no sean coplanarias entre sí. Como en las realizaciones previas, el cartucho de grapas incluye una pluralidad de miembros de eyección de sujeción y una pluralidad de sujeciones quirúrgicas. Se define un primer hueco entre una superficie de contacto con tejido plana de un miembro de yunque y la primera superficie plana del cartucho de grapas y un segundo hueco se define entre la superficie de contacto con tejido plana del miembro de yunque y la segunda superficie plana. El cartucho de grapas puede incluir un canal de cuchilla que se localiza a lo largo de la línea central del cartucho de grapas. Como alternativa, puede usarse un miembro de yunque que tiene una configuración de superficie complementaria en combinación con el cartucho de grapas, en el que la separación entre la segunda superficie plana del cartucho de grapas y una superficie correspondiente del miembro de yunque define un hueco que es mayor que el segundo hueco.

65 En una realización adicional del aparato de grapado quirúrgico desvelado por la presente, se proporciona un cartucho de grapas que tiene una pluralidad de miembros de inyección de sujeción y una pluralidad de sujeciones quirúrgicas. El cartucho de grapas incluye una superficie plana opuesta a una superficie de fondo. Se sitúa una capa de relleno sobre la superficie plana. La capa de relleno puede formarse a partir de un material de respaldo. La capa

de relleno es generalmente de forma triangular y se extiende hacia abajo y hacia fuera desde una línea central del cartucho de grapas de modo que su altura máxima sea próxima a la línea central. Puede usarse un miembro de yunque que tiene una superficie plana en comparación con el cartucho de grapas para formar sujeciones quirúrgicas completas. Como alternativa, puede usarse un miembro de yunque que tenga una superficie ahusada (es decir en ángulo) que complemente la capa de relleno. El cartucho de grapas puede incluir un canal de cuchilla.

Una realización alternativa del aparato de grapado quirúrgico desvelado por la presente incluye un cartucho de grapas y un miembro de yunque.

El cartucho de grapas incluye una pluralidad de sujeciones quirúrgicas y una pluralidad de miembros de eyección de sujeción. Una placa superior se extiende entre una pared interior y exterior del cartucho de grapas y es una estructura plana que es sustancialmente paralela a una superficie inferior del cartucho de grapas. Un miembro vertical contacta con la pared interior. Verticalmente separado de la placa superior está un miembro transversal que se une de manera flexible al miembro vertical. Una superficie superior del miembro transversal define una superficie de contacto con tejido en oposición a una superficie de contacto con tejido del miembro de yunque. Durante la aproximación y/o formación de sujeciones quirúrgicas, el miembro transversal se dobla de manera que el hueco entre las superficies de contacto con tejido está a una distancia mínima cerca de la línea central del cartucho de grapas y a un máximo cerca de la pared exterior del cartucho de grapas. El cartucho de grapas puede incluir un canal de cuchilla. Como alternativa, el miembro de yunque puede incluir superficies ahusadas que definen la superficie de contacto con tejido, en el que las superficies ahusadas se extienden hacia afuera y hacia arriba desde la línea central del cartucho de grapas de manera que el miembro de yunque tiene su espesor máximo cerca de la línea central y su espesor mínimo cerca de los bordes exteriores del miembro de yunque.

En una realización adicional del aparato de grapado quirúrgico desvelado por la presente, se desvelan un miembro de yunque sustancialmente plano y un cartucho de grapas escalonado. En esta realización, el cartucho de grapas incluye una pluralidad de superficies escalonadas, cada una de las cuales es sustancialmente una estructura plana. Cada superficie escalonada del cartucho de grapas se configura para entrar en contacto con tejido e incluye una pluralidad de ranuras de retención. Cada ranura de retención se adapta para recibir una sujeción quirúrgica en la misma. De forma similar a las realizaciones previamente desveladas, las sujeciones quirúrgicas en una superficie pueden tener una longitud de pata que es diferente de la longitud de pata de las sujeciones quirúrgicas en una superficie adyacente. Las superficies de contacto con tejido (es decir superficies escalonadas) pueden disponerse en dos filas lineales que se separan por un canal de cuchilla. Las superficies de contacto con tejido en cada fila son paralelas entre sí, pero no son coplanarias entre sí lo que define de este modo la disposición escalonada de las superficies de contacto con tejido. La transición de una superficie de contacto con tejido a la superficie de contacto con tejido adyacente es una superficie de pared en ángulo.

Todas las realizaciones actualmente divulgadas del instrumento de grapado quirúrgico proporcionan un gradiente de presión (es decir, perfil de carga) variable en las capas de tejido que se unen entre sí con las sujeciones quirúrgicas. Por tanto, las capas de tejido que están próximas al centro del instrumento de grapado quirúrgico (es decir, el centro del cartucho de grapas) se someten a mayores fuerzas de compresión (es decir, cargas), formando por tanto capas más finas de tejido en comparación con las capas de tejido que están más lejos del centro del instrumento de grapado quirúrgico. Ya que las capas de tejido más cerca del centro del instrumento de grapado quirúrgico pueden comprimirse más, una grapa o sujeción quirúrgica de tamaño menor puede usarse para suturar mecánicamente (es decir, sujetar) las capas de tejido cortadas en transversal. Además, proporcionar un gradiente de compresión gradual en las capas de tejido a unir, puede tener como resultado un mayor grado de hemostasis. Debido a la forma contorneada del cartucho de grapas, las capas de tejido pueden comprimirse más en el centro del instrumento de grapado quirúrgico, por que el tejido puede trasladarse (es decir, moverse) desde una región de presión relativamente alta (es decir, en el centro) a una región de presión relativamente baja (es decir, en los bordes) a medida que el miembro de yunque se mueve en relación con el cartucho de grapas, definiendo por tanto el gradiente de presión.

En un aspecto adicional de la presente divulgación, un cartucho de grapas para un aparato de grapado quirúrgico comprende una primera superficie de contacto con tejido y una segunda superficie de contacto con tejido. La primera superficie de contacto con tejido y la segunda superficie de contacto con tejido no son coplanarias. Una tercera superficie se extiende en general entre la primera superficie de contacto con tejido y la segunda superficie de contacto con tejido y se define un ángulo entre la tercera superficie y al menos una de las primera o segunda superficies de contacto con tejido. Se define una pluralidad de primeras ranuras de retención en la primera superficie de contacto con tejido y una pluralidad de segundas ranuras de retención se definen en la segunda superficie de contacto con tejido. Cada ranura de retención se configura para alojar una grapa en la misma.

El cartucho puede tener grapas que tienen una primera longitud de pata en las primeras ranuras de retención y grapas que tienen una segunda longitud de pata en las segundas ranuras de retención, en las que la segunda longitud de pata es diferente de la primera longitud de pata. El cartucho puede unirse de forma desmontable con un cuerpo del aparato quirúrgico, o puede ser parte de una unidad de carga desechable desmontable.

Convenientemente un canal de cuchilla se extiende longitudinalmente a lo largo del cartucho. La primera superficie de contacto con tejido es convenientemente adyacente al canal de cuchilla. En ciertas realizaciones preferidas, las grapas con la primera longitud de pata, que tienen longitudes de pata menores que las grapas con la segunda longitud de pata, se disponen adyacentes al canal de cuchilla.

5 La primera superficie de contacto con tejido puede ser sustancialmente paralela a la segunda superficie de contacto con tejido.

10 En un aspecto adicional de la presente divulgación, un aparato de grapado quirúrgico comprende una parte de asa, una parte de cuerpo que se extiende distalmente desde la parte de asa y que define un eje longitudinal y un conjunto de herramientas en un extremo distal de la parte de cuerpo. El conjunto de herramientas incluye un cartucho que tiene una primera superficie de contacto con tejido y una segunda superficie de contacto con tejido. La primera superficie de contacto con tejido y la segunda superficie de contacto con tejido no son coplanarias. Una tercera superficie se extiende en general entre la primera superficie de contacto con tejido y la segunda superficie de contacto con tejido. Se define un ángulo entre la tercera superficie y al menos una de las primera o segunda superficies de contacto con tejido. Se definen una pluralidad de primeras ranuras de retención en la primera superficie de contacto con tejido y se definen una pluralidad de segundas ranuras de retención en la segunda superficie de contacto con tejido. Cada ranura de retención se configura para alojar una grapa en la misma. Se dispone una primera pluralidad de grapas que tienen una primera longitud de pata en la pluralidad de primeras ranuras de retención y se dispone una segunda pluralidad de grapas que tienen una segunda longitud de pata en la pluralidad de segundas ranuras de retención. La segunda longitud de pata es diferente de la primera longitud de pata. El conjunto de herramientas del aparato de grapado quirúrgico incluye convenientemente un miembro de yunque que tiene una superficie para entrar en contacto con tejido y varias depresiones formadoras de grapas definidas en la superficie del miembro de yunque. La superficie del miembro de yunque se dispone en oposición a la primera superficie de contacto con tejido y la segunda superficie de contacto con tejido. La superficie del miembro de yunque y la primera superficie de contacto con tejido definen un primer hueco y la superficie del miembro de yunque y la segunda superficie de contacto con tejido definen un segundo hueco. El primer hueco tiene una dimensión diferente del segundo hueco. En ciertas realizaciones preferidas, el primer hueco es menor que el segundo hueco. Las grapas con la menor longitud se disponen convenientemente adyacentes a una línea central del cartucho de grapas. La primera longitud de pata es menor que la segunda longitud de pata, en ciertas realizaciones. La pluralidad de primeras ranuras de retención es una fila que se extiende longitudinalmente de ranuras de retención y la pluralidad de segundas ranuras de retención es una fila que se extiende longitudinalmente de ranuras de retención, en ciertas realizaciones preferidas. La tercera superficie puede ser una superficie no plana. Un canal de cuchilla se define convenientemente en el cartucho. La primera superficie de contacto con tejido, que define un primer hueco con el miembro de yunque, está convenientemente adyacente al canal de cuchilla. El miembro de yunque y la segunda superficie de contacto con tejido pueden definir un segundo hueco, mayor que el primer hueco. En ciertas realizaciones, el cartucho incluye una pluralidad de impulsores de grapas, teniendo cada impulsor de grapa una primera placa impulsora y una segunda placa impulsora. La primera placa impulsora puede estar longitudinalmente equilibrada con respecto a la segunda placa impulsora.

40 En otro aspecto de la presente divulgación, un cartucho de grapas para un aparato de grapado quirúrgico comprende una primera superficie de contacto con tejido y una segunda superficie de contacto con tejido. La primera superficie de contacto con tejido y la segunda superficie de contacto con tejido no son coplanarias. Una tercera superficie se extiende en general entre la primera superficie de contacto con tejido y la segunda superficie de contacto con tejido. La tercera superficie es una superficie no plana. Se definen una pluralidad de primeras ranuras de retención en la primera superficie de contacto con tejido y se definen una pluralidad de segundas ranuras de retención en la segunda superficie de contacto con tejido. Cada ranura de retención se configura para alojar una grapa en la misma.

50 El cartucho puede tener grapas que tienen una primera longitud de pata en las primeras ranuras de retención y grapas que tienen una segunda longitud de pata en las segundas ranuras de retención, en las que la segunda longitud de pata es diferente de la primera longitud de pata. El cartucho puede unirse de forma desmontable con un cuerpo del aparato quirúrgico o puede ser parte de una unidad de carga desechable desmontable.

55 Convenientemente un canal de cuchilla se extiende longitudinalmente a lo largo del cartucho. La primera superficie de contacto con tejido está convenientemente adyacente al canal de cuchilla. En ciertas realizaciones preferidas, las grapas con la primera longitud de pata, que tienen longitudes de pata menores que las grapas con la segunda longitud de pata, se disponen adyacentes al canal de cuchilla.

60 La primera superficie de contacto con tejido puede ser sustancialmente paralela a la segunda superficie de contacto con tejido.

Los sistemas de grapado quirúrgico actualmente divulgados, junto con sus ventajas adjuntas, se ilustrarán más claramente a continuación mediante la descripción de los dibujos y la descripción detallada de las realizaciones.

65 Otros objetos y características de la presente divulgación serán aparentes a partir de la consideración de la siguiente

descripción en conjunto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Las realizaciones del aparato de grapado quirúrgico actualmente divulgado se describen en el presente documento en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- la Figura 1 es una vista en perspectiva de un instrumento de grapado quirúrgico construido de acuerdo con la presente divulgación;
- 10 la Figura 2 es una vista en alzado lateral en sección transversal esquemática de la porción de extremo distal del instrumento de grapado quirúrgico de la Figura 1, tomada a través de 2-2 de la Figura 1;
- la Figura 2A es una vista en perspectiva de una sujeción quirúrgica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- 15 la Figura 3A es una representación esquemática ampliada del área indicada de la Figura 2, ilustrando superficies de contacto con tejido de acuerdo con una realización alternativa de la presente divulgación;
- la Figura 3B es una representación esquemática ampliada del área indicada de la Figura 2, que ilustra superficies de contacto con tejido de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;
- 20 la Figura 3C es una representación esquemática ampliada del área indicada de la Figura 2, que ilustra superficies de contacto con tejido de acuerdo con otra realización adicional de la presente divulgación;
- la Figura 3D es una representación esquemática ampliada del área indicada de la Figura 2, que ilustra superficies de contacto con tejido de acuerdo con una realización adicional de la presente divulgación;
- la Figura 4 es una vista en perspectiva de un instrumento de grapado quirúrgico alternativo construido de acuerdo con la presente divulgación;
- 25 la Figura 5 es una vista en perspectiva de otro instrumento de grapado quirúrgico construido de acuerdo con la presente divulgación;
- la Figura 6 es una vista en perspectiva de otro instrumento de grapado quirúrgico adicional construido de acuerdo con la presente divulgación;
- la Figura 6A es una vista en perspectiva de una porción de un miembro de yunque de la Figura 6;
- 30 la Figura 7 es una vista en alzado lateral en sección transversal esquemática de la porción de extremo distal de los instrumentos de grapado quirúrgico de las Figuras 4-6, tomadas a través de 7-7 de cada una de las Figuras 4-6;
- la Figura 7A es una vista en alzado lateral en sección transversal esquemática de una realización alternativa de la porción distal del instrumento de grapado quirúrgico de la Figura 6.
- 35 la Figura 8 es una vista en perspectiva de un cartucho de grapas de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;
- la Figura 9A es una vista frontal en sección transversal del cartucho de grapas de la Figura 8 que muestra una primera disposición de sujeciones quirúrgicas;
- la Figura 9B es una vista frontal en sección transversal del cartucho de grapas de la Figura 8 que muestra una segunda disposición de sujeciones quirúrgicas;
- 40 la Figura 9C es una realización alternativa del cartucho de grapas de la Figura 8 que muestra una segunda disposición de sujeciones quirúrgicas y una realización alternativa de un miembro de yunque;
- la Figura 10 es una realización alternativa del cartucho de grapas de la Figura 9A que ilustra una segunda realización de las sujeciones quirúrgicas;
- 45 la Figura 11 es una realización alternativa de un miembro de yunque y un cartucho de grapas de la Figura 10;
- la Figura 12 es una realización adicional del cartucho de grapas de la Figura 8;
- la Figura 13 es otra realización del miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 12;
- la Figura 14 es otra realización del cartucho de grapas y el miembro de yunque de la Figura 8;
- la Figura 15 es una realización alternativa de un miembro de yunque con el cartucho de grapas de la Figura 14;
- 50 la Figura 16A es una vista en alzado lateral en sección transversal de una interfaz de tejido siguiendo la activación de un instrumento de grapado quirúrgico convencional;
- la Figura 16B es una vista en alzado lateral en sección transversal de una interfaz de tejido resultante después de la activación del instrumento de grapado quirúrgico de las Figuras 7 y 10-15;
- la Figura 17A es una vista frontal en sección transversal de otra realización del cartucho de grapas de la Figura 8 que muestra una primera disposición de sujeciones quirúrgicas;
- 55 la Figura 17B es una realización alternativa del cartucho de grapas de la Figura 17A que muestra una segunda disposición de sujeciones quirúrgicas;
- la Figura 17C es una realización alternativa de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 17A;
- la Figura 17D es una realización alternativa de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 17B;
- la Figura 17E es una realización adicional del cartucho de grapas de la Figura 17A;
- 60 la Figura 17F es una realización alternativa de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 17E;
- la Figura 18A es una vista frontal en sección transversal de una realización adicional del cartucho de grapas de la Figura 8;
- 65 la Figura 18B es una realización alternativa de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 18A;
- la Figura 19A es una vista frontal en sección transversal de una realización adicional del cartucho de grapas de la Figura 8 que ilustra un miembro de soporte moldeado dispuesto en una superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas y un miembro de soporte moldeado, en transparencia, dispuesto en una superficie de

contacto con tejido del miembro de yunque;

la Figura 19B es una realización alternativa de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 19A;

la Figura 20A es una vista frontal en sección transversal de otra realización del cartucho de grapas de la Figura 7A;

5 la Figura 20B es una vista frontal en sección transversal de una realización alternativa de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 20A;

la Figura 20C es una realización adicional de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 20B;

la Figura 21A es una vista frontal en sección transversal de otra realización del cartucho de grapas de la Figura 8;

10 la Figura 21B es otra realización de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la Figura 21B;

la Figura 22A es una vista frontal en sección transversal de una realización adicional del cartucho de grapas de la Figura 8 y una realización adicional de un miembro de yunque;

la Figura 22B es una realización adicional del cartucho de grapas y el miembro de yunque de la Figura 22A;

15 la Figura 22C es una realización adicional de un miembro de yunque con el cartucho de grapas de la Figura 22B;

la FIG. 23 es una vista en perspectiva de una realización de una herramienta operativa de acuerdo con la invención que ilustra un cartucho de grapas y un miembro de yunque en una posición aproximada;

la FIG. 24 es una vista en perspectiva ampliada de la herramienta operativa de la FIG. 23 que ilustra la relación entre superficies de contacto con tejido del cartucho de grapas;

20 la FIG. 25 es una vista despiezada de la herramienta operativa que muestra varias grapas, un impulsor de grapas y una pala;

la FIG. 26 es una vista en perspectiva ampliada de la sección de detalle de la FIG. 25 que ilustra las longitudes de patas de las grapas;

la FIG. 27 es una vista en sección transversal en perspectiva de la herramienta operativa de la FIG. 23 con el miembro de yunque retirado;

25 la FIG. 28 es una vista en sección transversal del cartucho de la FIG. 27 que incluyen grapas que tienen diferentes longitudes de patas tomadas a lo largo de la línea de sección 28-28;

la FIG. 29 es una vista en sección transversal frontal del cartucho de la FIG. 27 tomada a lo largo de la línea de sección 29-29;

la FIG. 30 es una vista en alzado frontal de la herramienta operativa de la FIG. 27;

30 la FIG. 31 es una vista en alzado lateral de sección transversal de una interfaz tisular después de la activación de la herramienta operativa mostrada en las FIG. 23-30; y

la FIG. 32 es una vista en sección transversal frontal de una realización alternativa, de acuerdo con la invención, del cartucho mostrado en la FIG. 29.

35 Descripción detallada de realizaciones

Las realizaciones de los instrumentos de grapado quirúrgico actualmente divulgados se describirán ahora en detalle en referencia a las figuras de los dibujos en las que los números de referencia similares identifican elementos similares o idénticos. En los dibujos y en la descripción que sigue, el término “proximal”, como es tradicional, se referirá al extremo del instrumento de grapado quirúrgico que está más cerca del operario mientras que el término “distal” se referirá al extremo del dispositivo que está más lejos del operario.

45 La presente divulgación se refiere a un cartucho de grapas y a un miembro de yunque para su uso en un aparato de grapado quirúrgico desechable o reutilizable. El cartucho de grapas actualmente divulgado y el miembro de yunque, tal como se analizará en detalle a continuación, pueden usarse con cualquiera de los aparatos de grapado quirúrgico mostrados en las Figuras 1, 4, 5 o 6. Además, una unidad de carga sustituible puede ubicarse en el aparato de grapado quirúrgico desechable o en el reutilizable. En una realización, la unidad de carga sustituible incluye un cartucho de grapas, incluyendo cualquiera de los cartuchos de grapas divulgados en el presente documento. Como alternativa, la unidad de carga sustituible incluye el cartucho de grapas y un miembro de yunque, incluyendo cualquiera de los miembros de yunque divulgados en el presente documento. En combinación con el aparato de grapado quirúrgico desechable o reutilizable, la unidad de carga sustituible proporciona una flexibilidad mejorada del respectivo aparato de grapado quirúrgico en que el respectivo aparato de grapado quirúrgico es fácilmente adaptable para diferentes procedimientos de grapado. En cada una de las realizaciones que se divulgan a continuación, las sujeciones quirúrgicas o grapas dispuestas en el cartucho de grapas están dispuestas de manera que las puntas de las sujeciones quirúrgicas pueden estar sustancialmente alineadas con una superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas. Como alternativa, las puntas de las sujeciones quirúrgicas pueden ubicarse por encima o por debajo de la superficie contacto con tejido.

60 En referencia ahora en detalle a las Figuras 1-2, en las que los números de referencia similares identifican elementos similares o idénticos, un instrumento de grapado quirúrgico, de acuerdo con una primera realización de la divulgación, se indica generalmente con 100.

65 Como se ve en la Figura 1, un instrumento de grapado quirúrgico 100 incluye un conjunto de asa 102 que tiene al menos un miembro de asa de accionamiento 103 pivotable, e incluye además medios de avance 105. Extendiéndose desde el conjunto de asa 102, se proporciona una porción de cuerpo tubular 104 que puede construirse para tener una forma curvada a lo largo de su longitud. La porción de cuerpo tubular 104 termina en un

conjunto de eyección de sujeción 106 que tiene un cartucho de grapas circular 118 que incluye una superficie de contacto con tejido 121 dispuesta en un extremo distal del mismo. Un árbol de yunque 110 acopla operativamente un conjunto de yunque 108 al conjunto de asa 102. El conjunto de yunque 108 puede volver a colocarse desde una ubicación en la que está en alineación cooperativa cerca con el cartucho de grapas 118 a una ubicación donde está separado del cartucho de grapas 118. El conjunto de yunque 108 incluye una cabeza de yunque 109. Adicionalmente, el instrumento de grapado quirúrgico 100 puede incluir un conjunto de cierre de heridas 50. El conjunto de cierre de heridas 50 incluye al menos un dispositivo de almacenamiento o depósito 52 y al menos una línea de suministro 54. La línea de suministro 54 acopla de manera fluida el depósito 52 con el árbol de yunque 110, en el que el árbol de yunque incluye al menos una abertura 56 para distribuir material de cierre de heridas "W". Al proporcionar el material de cierre de heridas "W" en combinación con las sujeciones quirúrgicas, la unión formada entre las capas de tejido tiene una resistencia mejorada.

Tal como se ve en la Figura 2, la superficie de contacto con tejido 121 está escalonada incluyendo una superficie de contacto con tejido exterior 121a, una superficie de contacto con tejido intermedia 121b y una superficie de contacto con tejido interior 121c. Cada superficie de contacto con tejido 121a-121c tiene una altura diferente entre sí tal como se mide desde un punto 131 en una superficie inferior de un impulsor de grapas o miembro de eyección de sujeción 130. El punto 131 es proximal respecto a un árbol 111 en una región donde la superficie inferior de un miembro de eyección de sujeción 130 es sustancialmente plano. Específicamente, las superficies de contacto con tejido 121a-121c son estructuras planas que son sustancialmente paralelas entre sí, pero no son coplanarias (es decir, escalonadas) entre sí. Además, cada superficie de contacto con tejido 121a-c define un eje plano que se extiende a través de la respectiva superficie de contacto con tejido 121a-c. Una primera superficie de pared interconecta las superficies de contacto con tejido 121a y 121b, mientras que una segunda superficie de pared interconecta las superficies de contacto con tejido 121b y 121c. Las superficies de pared primera y segunda son estructuras planas en las que cada superficie de pared define un eje plano. En una realización, los ejes planos de las superficies de pared son ortogonales respecto a los ejes planos de las superficies de contacto con tejido 121a-c.

La superficie de contacto con tejido interior 121c tiene la mayor altura, la superficie de contacto con tejido exterior 121a tiene la menor altura y la superficie de contacto con tejido intermedia 121b tiene una altura entre las alturas de las superficies de contacto con tejido exterior e interior 121a, 121c. Aunque las superficies de contacto con tejido 121a-121c se muestran como incrementándose en altura desde la superficie de contacto con tejido exterior 121a a la superficie de contacto con tejido interior 121c (es decir, radialmente hacia dentro), está dentro del alcance de la presente divulgación que las alturas de cada superficie de contacto con tejido puedan variar dependiendo del procedimiento quirúrgico particular. Por ejemplo, las superficies de contacto con tejido 121a-121c pueden incrementarse en altura en una dirección radialmente exterior, la superficie de contacto con tejido intermedia 121b puede ser la superficie de contacto con tejido más alta o más baja, o al menos dos de las superficies de contacto con tejido 121a-121c pueden tener la misma altura.

En una realización, cada superficie de contacto con tejido 121a-121c incluye una respectiva fila anular 119a-119c de ranuras de retención 123 formadas en su interior. Cada ranura de retención 123 de filas anulares 119a-119c se configura y se dimensiona para retener una grapa o sujeción quirúrgica 125 en su interior. Tal como se muestra en la Figura 2A, cada sujeción quirúrgica 125 incluye un tramo de dorso 27 y un par de patas dependientes 25. Cada pata 25 forma un ángulo recto en relación con el tramo de dorso 27. En una realización, cada fila anular 119a-119c de ranuras 123 incluye una sujeción quirúrgica 125a-125c respectiva que tiene sus propios elementos característicos.

Tal como se ve en la Figura 2, las patas 25a de las sujeciones quirúrgicas 125a tienen una primera longitud de pata, las patas 25b de las sujeciones quirúrgicas 125b tienen una segunda longitud de pata, y las patas 25c de las sujeciones quirúrgicas 125c tienen una tercera longitud de pata. En particular, las sujeciones quirúrgicas 125a-125c se incrementan en altitud en una dirección radialmente exterior. En una realización, las patas 25c de las sujeciones quirúrgicas 125c tienen una longitud de pata de aproximadamente 2,3 mm, las patas 25b de las sujeciones quirúrgicas 125b tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm y las patas 25a de las sujeciones quirúrgicas 125a tienen una longitud de pata de aproximadamente 4,1 mm. Como tal, la superficie de contacto con tejido interior 121c tiene la mayor altura y retiene las sujeciones quirúrgicas 125c que tienen las longitudes de patas más cortas y la superficie de contacto con tejido exterior 121a tiene la menor altura y retiene las sujeciones quirúrgicas 125a que tienen las longitudes de pata mayores. Al hacer que la superficie de contacto con tejido 121 vaya progresivamente hacia abajo a la superficie de contacto con tejido intermedia 121b y después de nuevo a la superficie de contacto con tejido exterior 121a, se da como resultado la formación de las sujeciones quirúrgicas 125a y 125c, respectivamente. Se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación que cualquier número de disposiciones sea posible.

Aunque una única fila anular 119a-119c de ranuras de retención 123 se muestra para cada superficie de contacto con tejido 121a-121c, se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación que cada superficie de contacto con tejido 121a-121c pueda incluir múltiples filas anulares de ranuras de retención.

Tal como se ve en la Figura 2, un conjunto de eyección de sujeción 106 del instrumento de grapado quirúrgico 100 incluye un miembro de eyección de sujeción 130 dispuesto dentro del cartucho de grapas 118. El miembro de eyección de sujeción 130 incluye una porción proximal 132 que tiene una forma generalmente troncocónica y una

- porción distal que define anillos concéntricos de impulsores de grapas 134a-c periféricamente separados, cada uno de los cuales se recibe dentro de una ranura de retención 123 de grapa respectiva y es cooperativo con su respectiva sujeción quirúrgica 125a-c dispuesta en filas anulares 119a-c. En una realización, se prevé que la porción proximal 132 del miembro de eyección de sujeción 130 se configure y dimensione para contactar con un extremo distal de un tubo accionador 138. Por tanto, tras hacer avanzar el miembro de eyección de sujeción 130 haciendo avanzar el tubo accionador 138, los impulsores de grapa 134a-c pasarán más allá dentro de las ranuras de retención 123 empujando por tanto las sujeciones quirúrgicas 125 contenidas en su interior axialmente hacia fuera.
- En una realización alternativa, los impulsores de grapa 134a-c del miembro de eyección de sujeción 130 tienen diferentes alturas para cooperar con sujeciones quirúrgicas de diferente tamaño. En particular, los impulsores de grapa 134a-c se dimensionan de manera que cuando las sujeciones quirúrgicas 125a-c están dispuestos en sus respectivas filas anulares 119a-c, las puntas de las sujeciones quirúrgicas 125a-c se ubican sustancialmente en el mismo plano a pesar de la diferencia en las longitudes de pata entre cada fila de sujeciones quirúrgicas.
- El instrumento de grapado quirúrgico 100 (Figura 1) incluye un conjunto de yunque circular 108 que tiene una cabeza de yunque 109 y un árbol de yunque 110 que se extiende desde un extremo proximal del mismo y se adapta para acoplarse a un árbol 111 que se extiende distalmente desde el cartucho de grapas 118. Una cabeza de yunque 109 incluye un miembro de yunque anular 112 dispuesto en un extremo proximal del mismo, en el que el miembro de yunque 112 incluye al menos una fila de depresiones de formación de sujeción 114 formadas circunferencialmente en torno al mismo. En una realización, el instrumento de grapado quirúrgico 100 incluye tres filas lateralmente separadas de depresiones de formación de sujeción 114 formadas circunferencialmente en torno al mismo. Cada depresión de formación de sujeción 114 está en alineación con una ranura de retención 123 correspondiente.
- Aunque el miembro de yunque 112 se muestra la Figura 2 con una superficie de contacto con tejido sustancialmente plana, se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación que el instrumento de grapado quirúrgico 100 tenga un número de configuraciones alternativas. Por ejemplo, tal como se ve en la Figura 3A, el miembro de yunque 112a puede tener una superficie de contacto con tejido, incluyendo las superficies 116a-116c, que se moldea (es decir, está escalonada) para complementar la superficie de contacto con tejido escalonada 121 del cartucho de grapas 118 o, tal como se ve en la Figura 3B, el miembro de yunque 112b puede tener una superficie de contacto con tejido, que incluye las superficies 116a-c, que es escalonada mientras que la superficie de contacto con tejido 121 del cartucho de grapas 118 es sustancialmente plana. Además, por ejemplo, como se ve en la Figura 3C, el miembro de yunque 112c puede tener una fila de bolsillos de grapas 114b que se extiende a una mayor distancia que los bolsillos de grapas 114a o 114c en el miembro de yunque 112c para alojar sujeciones quirúrgicas que tienen una longitud de pata mayor, o, tal como se ve en la Figura 3D, un miembro de yunque 112d puede tener una superficie de contacto con tejido, que incluye las superficies 116a-c, que es escalonada para replicar la superficie de contacto con tejido 121 del cartucho de grapas 118 (es decir, las profundidades de las superficies de contacto con tejido individuales de la superficie de contacto con tejido del miembro de yunque 112d son sustancialmente iguales a las profundidades de las superficies de contacto con tejido individuales 121a-121c del cartucho de grapas 118).
- Los tamaños de las sujeciones quirúrgicas 125a-125c se seleccionan y están destinados para su uso en activaciones gástricas normalmente requeridas en procedimientos bariátricos. Sin embargo, se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación que los tamaños de las sujeciones quirúrgicas 125a-125c seleccionadas puedan elegirse para el rendimiento en diferentes tipos de tejido, tal como, por ejemplo, el colon, intestinos, pulmones, los bronquios, vasos pulmonares, el hígado y similares.
- Durante el funcionamiento, el instrumento de grapado quirúrgico 100 se coloca dentro de un órgano tubular en el cuerpo del paciente y los extremos del órgano a unir se colocan en un hueco entre el cartucho de grapas 118 y el conjunto de yunque 108. Como es convencional, los extremos del órgano pueden sujetarse alrededor del árbol de yunque 110 mediante una sutura en bolsa de tabaco antes de la aproximación del conjunto de yunque 108 al cartucho de grapas 118. El instrumento de grapado quirúrgico 100 se aproxima entonces y se activa. Un ejemplo de un aparato de grapado quirúrgico y los métodos para su uso se divulgan en la Patente de Estados Unidos n.º 5.915.616, actualmente asignada a Tyco Healthcare Group LP.
- En referencia ahora a las Figuras 4 y 7, un instrumento de aparato quirúrgico, del tipo de anastomosis gastrointestinal para realizar un grapado anastomótico quirúrgico, de acuerdo con otra realización de la divulgación, se indica generalmente como 200. El instrumento de grapado quirúrgico 200 incluye una primera asa 202 que tiene una mordaza 203 que define un cartucho de grapas que recibe una sección que se extiende desde un extremo distal del mismo, un cartucho de grapas 204 que puede recibirse en la mordaza 203, una segunda asa 206 que tiene una mordaza 205 que define un miembro de yunque que recibe una sección que se extiende desde un extremo distal del mismo, y un miembro de yunque 208 asociado operativamente con la mordaza 205. Las asas primera y segunda 202, 206 se configuran de manera que el cartucho de grapas 204 está sustancialmente alineado con el miembro de yunque 208.
- Tal como se ve en la Figura 7, el cartucho de grapas 204 incluye una superficie de contacto con tejido escalonada 121 que incluye una superficie de contacto con tejido exterior 121a, una superficie de contacto con tejido intermedia

121b y una superficie de contacto con tejido interior 121c, cada una de las cuales tiene una altura diferente entre sí tal como se mide desde un punto 231 que se ubica en una superficie inferior del cartucho de grapas 204, en el que el punto 231 existe a lo largo de una línea central del cartucho de grapas 204. Las superficies de contacto con tejido 121a-121c son estructuras planas que están sustancialmente paralelas entre sí, pero no son coplanarias entre sí.

5 Por ejemplo, las superficies de contacto con tejido 121a-121c, tal como se muestra en la Figura 7, pueden disminuir en altura en una dirección ortogonalmente exterior desde la corredera de cuchilla 222. En realizaciones que no incluyen la corredera de cuchilla 222, las superficies de contacto con tejido 121a-c disminuyen en altura en una dirección ortogonalmente exterior desde una línea central del cartucho de grapas 204.

10 Cada superficie de contacto con tejido 121a-121c incluye una respectiva fila lineal 119a-119c de ranuras de retención 123 formadas en su interior. Cada ranura de retención 123 de filas lineales 119a-119c se configura y dimensiona para retener una sujeción quirúrgica 125 en su interior. Cada fila lineal 119a-119c de ranuras 123 incluye una sujeción quirúrgica 125a-125c respectiva que tiene sus propios elementos característicos.

15 Tal como se ve en la Figura 7, las patas 25a de las sujeciones quirúrgicas 125a tienen una primera longitud de pata de aproximadamente 4,1 mm, las patas 25b de las sujeciones quirúrgicas 125b tienen una segunda longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm y las patas 25c de las sujeciones quirúrgicas 125c tienen una tercera longitud de pata de aproximadamente 2,3 mm. En particular, las sujeciones quirúrgicas 125a-125c se incrementan en altura en una dirección ortogonalmente exterior en relación con la corredera de cuchilla 222 opcional. La corredera de cuchilla 222

20 está dispuesta a lo largo de una línea central del cartucho de grapas 204, 310 o 412 y se adapta para recibir de manera deslizante una cuchilla opcional (no se muestra). Al hacer que la superficie de contacto con tejido 121 vaya progresivamente hacia abajo a la superficie de contacto con tejido intermedia 121b y después de nuevo a la superficie de contacto con tejido exterior 121a, se da como resultado la formación de sujeciones quirúrgicas 125b y 125c, respectivamente. Se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación que cualquier número de

25 disposiciones sea posible.

Durante el funcionamiento, el instrumento de grapado quirúrgico 200 se activa similarmente a y de acuerdo con otros instrumentos de grapado quirúrgico conocidos. Un ejemplo de un aparato de grapado quirúrgico y los métodos para su uso se divulgan en la Patente de Estados Unidos 6.202.914, actualmente asignada a Tyco Healthcare Group LP.

30 En referencia adicional a la Figura 16B, después de la activación del instrumento de grapado quirúrgico 200, la interfaz de tejido resultante se ve en sección transversal. Por consiguiente, algunas o todas las sujeciones quirúrgicas 125a-125c funcionan para sujetar tejidos "A" y "B" entre sí mientras que las sujeciones quirúrgicas 125c también proporcionan la hemostasis.

35 Aunque el instrumento de grapado quirúrgico 200 es una grapadora quirúrgica de tipo lineal, se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación que el instrumento de grapado quirúrgico 200 puede incluir una superficie de contacto con tejido que tenga un perfil en sección transversal para al menos uno del miembro de yunque y el cartucho de grapas que sea sustancialmente similar a la superficie de contacto con tejido del miembro de yunque y el cartucho de grapas del instrumento de grapado quirúrgico 100, tal como se muestra en las Figuras 3A-3D.

40 En referencia ahora a las Figuras 5 y 7, un instrumento de grapado quirúrgico, del tipo de laparoscopia para realizar un grapado anastomótico quirúrgico, de acuerdo con otra realización de la divulgación, se indica generalmente en 300. El instrumento de grapado quirúrgico 300 incluye un asa 302, una herramienta operativa 306 y un árbol alargado 304 para interconectar la herramienta operativa 306 con el asa 302. En general, la herramienta operativa 306 se diseña para fijar y después grapar y dividir el tejido sujeto en su interior. Por consiguiente, tal como se ve en la Figura 5, la herramienta operativa 306 es un par de mordazas opuestas que incluyen un miembro de yunque 308 y un cartucho de grapas 310 pivotantemente acoplados entre sí.

45 El cartucho de grapas 310 del instrumento de grapado quirúrgico 300 incluye una superficie de contacto con tejido escalonada 121 similar a la superficie de contacto con tejido 121 del cartucho de grapas 204 del instrumento de grapado quirúrgico 200. Por consiguiente, se hace referencia a la Figura 7 y al anterior análisis detallado de la superficie de contacto con tejido 121 del cartucho de grapas 204 para una ilustración y un análisis de la superficie de contacto con tejido 121 del cartucho de grapas 310 del instrumento de grapado quirúrgico 300.

50 Durante el funcionamiento, el instrumento de grapado quirúrgico 300 se activa de manera similar a y de acuerdo con otros instrumentos de grapado quirúrgico conocidos. Para un análisis detallado de la aproximación y la activación del instrumento de grapado quirúrgico 300, se hace referencia a la Patente de Estados Unidos comúnmente asignada 5.865.361, actualmente asignada a Tyco Healthcare Group LP.

55 Después de la activación del instrumento de grapado quirúrgico 300, la interfaz de tejido resultante, tal como se ve en sección transversal, es sustancialmente similar a la interfaz de tejido resultante, tal como se ve en sección transversal, después de la activación de los instrumentos de grapado quirúrgicos 100 y 200. Por consiguiente, como se ve en la Figura 16B, algunas o todas las sujeciones quirúrgicas 125a-125c funcionan para sujetar los tejidos "A" y "B" entre sí mientras que las sujeciones quirúrgicas 125c también proporcionan la hemostasis.

60 Aunque el instrumento de grapado quirúrgico 300 es una grapadora quirúrgica de tipo lineal en comparación con el

instrumento de grapado quirúrgico 100, se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación, que el instrumento de grapado quirúrgico 300 puede incluir una superficie de contacto con tejido que tiene un perfil en sección transversal para al menos uno del yunque y el cartucho de grapas que es sustancialmente similar a las superficies de contacto con tejido del yunque y del cartucho de grapas del instrumento de grapado quirúrgico 100, tal como se muestra en las Figuras 3A-3D.

En referencia ahora a las Figuras 6, 6A, 7 y 7A, un instrumento de grapado quirúrgico, del tipo de anastomosis transversal para realizar un grapado anastomótico quirúrgico, de acuerdo con otro tipo adicional de realización de la divulgación, se indica generalmente como 400. El instrumento de grapado quirúrgico 400 incluye un asa 402, un tambor 404 que se extiende desde el asa 402 y un brazo 406 que se extiende desde el extremo distal del tambor 404. El instrumento de grapado quirúrgico 400 incluye además un miembro de yunque 408 fijado ortogonalmente a un extremo distal del brazo 406 y un receptor de cartucho de grapas 410 acoplado operativamente al extremo distal del tambor 404 para sujetar un cartucho de grapas 412 desechable en el mismo. El miembro de yunque 408 se ilustra en mayor detalle en la Figura 6A e incluye una superficie de contacto con tejido 420 en la que la superficie de contacto con tejido 420 tiene una pluralidad de bolsillos 425 que se alinean sustancialmente con ranuras de retención 123 (Figura 7). La alineación cooperativa entre los bolsillos 425 y las ranuras de retención 123 forma unas sujeciones quirúrgicas 125 completadas tras el accionamiento del mecanismo de accionamiento en el instrumento de grapado quirúrgico 400.

El cartucho de grapas 412 del instrumento de grapado quirúrgico 400 incluye una superficie de contacto con tejido escalonada 121 similar a la superficie de contacto con tejido 121 del cartucho de grapas 204 del instrumento de grapado quirúrgico 200. Por consiguiente, se hace referencia a la Figura 7 y al anterior análisis detallado de la superficie de contacto con tejido 121 del cartucho de grapas 204 para una ilustración y un análisis de la superficie de contacto con tejido 121 y del cartucho de grapas 412 del instrumento de grapado quirúrgico 400. Adicionalmente, el cartucho de grapas 412 puede incluir una corredera de cuchilla 222 para recibir de manera deslizante una cuchilla (no se muestra) en su interior.

En una realización adicional de la presente divulgación, el cartucho de grapas 412' se ilustra en la Figura 7A y se analiza en detalle a continuación. El cartucho de grapas 412' es similar al cartucho de grapas 412, pero solo incluye tres filas 119a-c de ranuras de retención 123 dispuestas entre las paredes exteriores del cartucho de grapas 412'. Al igual que en la realización anteriormente analizada, cada fila 119a-c incluye una pluralidad de sujeciones quirúrgicas en la que las sujeciones quirúrgicas en la fila 119a tienen diferentes longitudes de pata de las sujeciones quirúrgicas dispuestas en la fila 119b, mientras que las sujeciones quirúrgicas dispuestas en la fila 119c tienen una longitud de pata que es diferente de al menos una de las filas 119a o 119b. Esta realización del cartucho de grapas no incluye una corredera de cuchilla. La disposición y la interrelación de las superficies de contacto con tejido 121a-c es similar a la previamente divulgada en referencia a la Figura 7.

Durante el funcionamiento, el instrumento de grapado quirúrgico 400 se activa de manera similar a y de acuerdo con otros instrumentos de grapado quirúrgico conocidos. Para un análisis detallado de la aproximación y activación del instrumento de grapado quirúrgico 400, se hace referencia a la Patente de Estados Unidos comúnmente asignada 5.964.394, asignada actualmente a Tyco Healthcare Group LP.

Después de la activación del instrumento de grapado quirúrgico 400, la interfaz de tejido resultante, como se ve en sección transversal, es sustancialmente similar a la interfaz de tejido resultante, como se ve en sección transversal, después de la activación de los instrumentos de grapado quirúrgico 100-300. Por consiguiente, tal como se ve en la Figura 16B, algunas o todas las sujeciones quirúrgicas 125a-125c funcionan para sujetar tejidos "A" y "B" entre sí mientras que las sujeciones quirúrgicas 125c también proporcionan la hemostasis.

Aunque el instrumento de grapado quirúrgico 400 es una grapadora quirúrgica de tipo lineal en comparación con el instrumento de grapado quirúrgico 100, se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación que el instrumento de grapado quirúrgico 400 puede incluir una superficie de contacto con tejido que tenga un perfil en sección transversal para al menos uno del yunque y el cartucho de grapas que sea sustancialmente similar a las superficies de contacto con tejido del yunque y el cartucho de grapas del instrumento de grapado quirúrgico 100 como se muestra en las Figuras 3A-3D.

Aunque cada uno de los instrumentos de grapado quirúrgico antes descritos y mostrados en el presente documento se configuran y adaptan para activar sujeciones quirúrgicas 125, se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación, que las superficies de contacto con tejido de instrumentos quirúrgicos usados en relación con la aplicación de sujeciones de dos piezas también pueden tener configuraciones escalonadas tal como se muestra y describe en el presente documento. Un instrumento de aplicación típico de sujeción quirúrgica de dos piezas se muestra y se describe en la Patente de Estados Unidos comúnmente asignada 5.573.169, actualmente asignada a Tyco Healthcare Group LP.

En una realización adicional de la presente divulgación, tal como se ilustra en las Figuras 8-10, un aparato de grapado quirúrgico 300 incluye una herramienta operativa 506 dispuesta en un extremo de un árbol alargado 304. La herramienta operativa 506 incluye un miembro de yunque 308 y un cartucho de grapas 510. El cartucho de grapas

510 puede incluirse en un aparato de grapado quirúrgico desechable o un aparato de grapado quirúrgico reutilizable. En particular, el cartucho de grapas 510 incluye una superficie de contacto con tejido 520 que tiene una pluralidad de ranuras de retención 523 dispuestas en el interior y dispuestas en filas que están sustancialmente alineadas con un eje longitudinal del cartucho de grapas 510. Tal como se ve en la Figura 8, cada fila de ranuras de retención 523 está longitudinalmente desviada de una fila adyacente de ranuras de retención. En particular, un canal de cuchilla 530 opcional está dispuesto a lo largo del eje longitudinal del cartucho de grapas 510 que se adapta para recibir de manera deslizante una cuchilla (no se muestra).

En referencia ahora a la Figura 9A, la herramienta operativa 506 se muestra en sección transversal e ilustra los varios componentes incluidos en el cartucho de grapas 510. Un miembro de yunque 308 incluye una superficie de contacto con tejido 320 sustancialmente plana que es sustancialmente paralela a una superficie inferior 512 o paralela a un plano definido mediante los tramos de dorso de sujeciones quirúrgicas 125a, 125b o 125c. El cartucho de grapas 510 incluye paredes exteriores 514 que tienen una primera altura y paredes interiores 516 que tienen una segunda altura en la que la segunda altura es mayor que la primera altura. La superficie de contacto con tejido 520 se une a las paredes interiores 516 y a las paredes exteriores 514 y define un ángulo con respecto a un plano que es ortogonal a las paredes interiores 516. La superficie de contacto con tejido 520 define una trayectoria generalmente curvada entre las paredes exteriores 514 (es decir, generalmente convexa o elíptica como se ve en sección transversal). Adicionalmente, una pluralidad de sujeciones quirúrgicas 125a-c está dispuesta en el cartucho de grapas 510 en el que cada fila de bolsillos de retención 523 incluye un número de sujeciones quirúrgicas sustancialmente idénticas (es decir, 125a, 125b o 125c). De manera similar a anteriores realizaciones, las patas 25a-c de las sujeciones quirúrgicas 125a-c tienen diferentes longitudes. En esta realización, las sujeciones quirúrgicas 25a tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,8 mm, las sujeciones quirúrgicas 25b tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm y las sujeciones quirúrgicas 25c tienen una longitud de pata de aproximadamente 2,5 mm.

Tal como se ve en la Figura 9A, las sujeciones quirúrgicas 125a-c están dispuestas en un cartucho de grapas 510 de manera que las sujeciones quirúrgicas 125c están próximas a las paredes exteriores 514, las sujeciones quirúrgicas 125a están dispuestas próximas a las paredes interiores 516 y las sujeciones quirúrgicas 125b están dispuestas entremedias. En cooperación con las sujeciones quirúrgicas de altura variable, el cartucho de grapas 510 incluye miembros de eyección de sujeción 540 que incluyen impulsores de grapas 542, 544 y 546 de diferentes alturas. El impulsor de grapas 542 tiene la mayor dimensión de altura, el impulsor de grapas 546 tiene la menor dimensión de altura y el impulsor de grapas 544 tiene una dimensión de altura entremedias. En esta realización, las sujeciones quirúrgicas 125a-c están dispuestas para cooperar con impulsores de grapas 546, 544 y 542 respectivamente. El miembro de eyección de sujeción 540 está adaptado para el movimiento sustancialmente vertical cuando se acopla operativamente con un medio de accionamiento (no se muestra). Un ejemplo de un mecanismo de accionamiento adecuado se divulga en la Patente de Estados Unidos 5.865.361 tal como se analiza en referencia al instrumento de grapado quirúrgico 300 previamente divulgado.

Tal como se ilustra en la Figura 9A, el miembro de eyección de sujeción 540 incluye impulsores de grapas 542, 544 y 546 que se conectan entre sí mediante un miembro de conexión 548, de manera que todas las placas impulsoras se trasladan simultáneamente sustancialmente a través del cartucho de grapas 510. En una realización alternativa, el miembro de eyección de sujeción 540' incluye placas impulsoras 542, 544 y 546 que se establecen individualmente dentro del cartucho de grapas 510. En esta realización, cada fila de impulsores de grapas es accionable individualmente e independiente de las otras filas de impulsores de grapas. Cada realización del miembro de eyección de sujeción 540, 540' puede usarse en cualquiera de los cartuchos de grapas divulgados. El miembro de eyección de sujeción 540' se ilustra en la Figura 9A y, por el bien de la claridad, no se ilustrará en otras realizaciones del aparato de grapado quirúrgico divulgado.

Además, el cartucho de grapas 510 puede incluir una pluralidad de guías o canales 525 de grapas, mostrados en transparencia, que se extienden desde una superficie interior de la superficie de contacto con tejido 520 hacia el miembro de eyección de sujeción 540 o 540'. En particular, los canales de grapas 525 se extienden hacia los impulsores de grapas 542, 544 y 546, y también pueden variar en altura de acuerdo con su colocación dentro del cartucho de grapas 510. Cada canal de grapas 525 es sustancialmente igual en anchura a una anchura de su impulsor de grapas 542, 544 o 546 correspondiente. Los canales de grapas 525, en cooperación con las ranuras de retención 523, forman bolsillos de grapas y mejoran la estabilidad de las sujeciones quirúrgicas 125a-c, limitando por tanto el movimiento lateral o rotativo de las sujeciones quirúrgicas 125a-c y por consiguiente mejorando la formación de sujeciones completadas. Además, los canales de grapas 525 tienen normalmente una forma que se corresponde con la forma de los impulsores de grapas 542, 544 y 546. Por el bien de la claridad, los canales de grapas 525 solo se ilustran en la Figura 9A, aunque los canales de grapas 525 pueden incluirse en cualquiera de las realizaciones divulgadas del cartucho de grapas.

Las realizaciones alternativas de la herramienta operativa 506 se ilustran en la Figuras 9B y 9C. Estas realizaciones alternativas se identifican como la herramienta operativa 506a y 506b respectivamente. En referencia inicial a la Figura 9B, una herramienta operativa 506a incluye sustancialmente los mismos componentes o similares a los anteriormente analizados para la herramienta operativa 506 con las diferencias analizadas a continuación. En comparación con la herramienta operativa 506 (Figura 9A), las sujeciones quirúrgicas 125a-c de la herramienta

operativa 506 están dispuestas en el cartucho de grapas 510a de manera que las sujeciones quirúrgicas 125a están próximas a las paredes exteriores 514, las sujeciones quirúrgicas 125c están próximas a las paredes interiores 516 y las sujeciones quirúrgicas 125b están dispuestas entremedias. Además, la herramienta operativa 506a incluye la superficie de contacto con tejido 520a que incluye superficies primera y segunda 522a y 524a. Cada una de las superficies primera y segunda 522a, 524a tiene una dimensión de anchura suficiente para incluir al menos una fila de sujeciones quirúrgicas. La primera superficie 522a es sustancialmente paralela a la superficie inferior 512, mientras que la segunda superficie 524a define un ángulo sustancialmente uniforme. En particular, la segunda superficie 524a se extiende hacia fuera y hacia abajo desde un borde exterior de la primera superficie 522a y define el ángulo sustancialmente uniforme con respecto a la superficie inferior 512.

En referencia ahora a la Figura 9C, la herramienta operativa 506b incluye un cartucho de grapas 510a que se analizó en referencia a la Figura 9B y un miembro de yunque 308c. El miembro de yunque 308c incluye la superficie de contacto con tejido 320c. En particular, la superficie de contacto con tejido 320c incluye superficies 322c y 324c. La superficie 324c es sustancialmente paralela a la superficie inferior 512 que tiene una dimensión de anchura que es sustancialmente igual a las dimensiones de anchura de las primeras superficies 522a y un canal de cuchilla 530, mientras que cada superficie 322c complementa sustancialmente a la segunda superficie 524a correspondiente. Esta disposición entre las superficies del miembro de yunque 308c y la superficie de contacto con tejido 520a mantiene un hueco sustancialmente uniforme entre las superficies desde una línea central de la herramienta operativa 506b respecto a las paredes exteriores 514.

Como alternativa, tal como se muestra en la Figura 10, las sujeciones quirúrgicas 125a-c están dispuestas en el cartucho de grapas 510' de manera que las sujeciones quirúrgicas 125a están próximas a las paredes exteriores 514, las sujeciones quirúrgicas 125c están dispuestas próximas a las paredes interiores 516 y las sujeciones quirúrgicas 125b están dispuestas entremedias. Al contrario que la anterior realización, las sujeciones quirúrgicas 125a-c están dispuestas para cooperar con los impulsores de grapas 542, 544 y 546 respectivamente. Después de que un número de capas de tejido corporal se coloquen entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520, el mecanismo de accionamiento se acciona para eyectar secuencialmente las sujeciones quirúrgicas 125a-c a través de la ranuras de retención 523 por lo que la interacción entre las sujeciones quirúrgicas 125a-c y el miembro de yunque 308 forma sujeciones quirúrgicas completadas para unir las capas de tejido corporal.

Cuando la superficie de contacto con tejido 320 del miembro de yunque 308 se recoloca próxima a la superficie de contacto con tejido 520 del cartucho de grapas 510', la cantidad de presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entremedias varía a lo largo de un plano que es transversal al eje longitudinal del cartucho de grapas 510'. Ya que la distancia entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 está en un mínimo en la región más cerca de las paredes interiores 516 (es decir, la línea central del cartucho de grapas 510'), una presión máxima se aplica a las capas del tejido dispuestas en esta región. Al contrario, la distancia entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 está en un máximo en la región cerca de las paredes exteriores 514, y una presión mínima se aplica a las capas dispuestas en esta región. Además, la relación proximal entre el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 510' define una pluralidad de huecos entremedias. Un primer hueco se define entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 (es decir, a lo largo de la línea central del cartucho de grapas 510'), mientras que un segundo hueco se define entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 a lo largo de las paredes exteriores 514. Tal como se ve en la Figura 10, el primer hueco no es igual al segundo hueco. Adicionalmente, un número de otros huecos puede definirse entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 en otros puntos de referencia existentes entre la línea central y las paredes exteriores 514 en el cartucho de grapas 510'. Ya que la superficie de contacto con tejido 520 se inclina hacia las paredes exteriores 514 para definir un ángulo sustancialmente uniforme, la presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 disminuye uniformemente desde la pared interior 516 a la pared exterior 514.

Al inclinar la superficie de contacto con tejido 520 hacia abajo desde la línea central del cartucho de grapas 510', unas fuerzas compresivas reducidas se aplican a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 para minimizar por tanto el trauma a las capas de tejido dispuestas entremedias. Por lo tanto, las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 tendrán un espesor mínimo más cerca del canal de cuchilla 530 (es decir, más cerca de la línea central del cartucho de grapas 510') y un espesor máximo más cerca de las paredes exteriores 514. Además, el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 510' se dimensionan y están dispuestos de manera que unas fuerzas compresivas aplicadas a las capas de tejido sean mínimas para reducir por tanto además el trauma a las capas del tejido. Esta configuración define un hueco entre las superficies de contacto con tejido 320 y 520 que es máximo a lo largo del canal de cuchilla 530 (es decir, la línea central del cartucho de grapas 510 o 510') y mínimo a lo largo de las paredes exteriores del cartucho de grapas 510 (Figura 9A) o 510' (Figura 10).

Adicionalmente, esta configuración es aplicable a cartuchos de grapas similares y miembros de yunque tal como se analizará en el detalle a continuación con respecto a las Figuras 11-15. Cuando el miembro de yunque 308' se recoloca en proximidad con el cartucho de grapas 510' (es decir, en una posición de preactivación) para retener las capas de tejido corporal entremedias, las capas de tejido se comprimen. La compresión máxima ocurre a lo largo de la línea central (es decir, hueco primero o mínimo) y se hace que el fluido almacenado en las capas de tejido vaya hacia los bordes exteriores del tejido (es decir, lejos de la línea central del cartucho de grapas 510'). Al reducir la

cantidad de fluido retenido en las capas de tejido proximal a la línea central, el espesor general de las capas de tejido disminuye. La disminución en el espesor del tejido general es tal que una grapa que tiene una longitud de pata más corta (es decir, sujeción quirúrgica 125c) es capaz de sujetar ambas capas de tejido mientras se minimiza el trauma a las capas de tejido sujetas. El hueco se incrementa hacia las paredes exteriores del cartucho de grapas 510' (es decir, la cantidad de compresión disminuye) y las sujeciones quirúrgicas que tienen una longitud de pata mayor (es decir, las sujeciones quirúrgicas 125a y 125b) son capaces de sujetar ambas capas de tejido.

Las longitudes de pata de las sujeciones quirúrgicas 125c, 125b y 125a se incrementan en una dirección que se mueve desde las paredes interiores 516 hacia las paredes exteriores 514. Al proporcionar sujeciones quirúrgicas con longitudes de patas que se incrementan a lo largo de un plano que es ortogonal a las paredes interiores 516, las sujeciones quirúrgicas completadas (es decir, formadas) unen espesores de tejido que se incrementan sin traumatizar de manera no debida las capas de tejido unidas.

En una realización adicional, tal como se ilustra en la Figura 11, la herramienta operativa 506'' incluye el cartucho de grapas 510' y el miembro de yunque 308'. El cartucho de grapas 510' se analizó previamente en detalle anteriormente en referencia a la Figura 10. La superficie de contacto con tejido 520 puede definir un ángulo más uniforme (Figura 11) que en las realizaciones de las Figuras 9A y 10 en las que el ángulo o paso de la superficie de contacto con tejido es sustancialmente constante entre las paredes interiores 516 y las paredes exteriores 514. El miembro de yunque 308' incluye la superficie de contacto con tejido 320' que tiene superficies ahusadas 322' y 324'. Las superficies 322' y 324' se conectan a las paredes exteriores del miembro de yunque 308' mientras se extienden hacia dentro (es decir, hacia la línea central del cartucho de grapas 510') y hacia abajo (es decir, hacia la superficie de contacto con tejido 520) definiendo por tanto un ángulo. Se prevé que el ángulo definido mediante las superficies ahusadas 322' y 324' sea sustancialmente similar al ángulo definido por la superficie de contacto con tejido 520, pero en una dirección opuesta que forma una configuración generalmente en forma de V. De esta manera, unas fuerzas de compresión aplicadas a las capas del tejido se reducirán adicionalmente reduciendo por tanto el trauma a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 520 y 320'. Al igual que en la realización de la Figura 10, la presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la región cerca del canal de cuchilla 530 mientras las presiones aplicadas a las capas de tejido disminuirá uniformemente hacia las paredes exteriores 514. La formación y ubicación de las sujeciones quirúrgicas 125a-c es sustancialmente similar a la de la realización de la Figura 10 junto con las ventajas adjuntas.

En referencia ahora a la Figura 12, una realización adicional de la presente divulgación se muestra como parte de la herramienta operativa 606. La herramienta operativa 606 incluye el cartucho de grapas 610 y un miembro de yunque 308. En esta realización, la superficie de contacto con tejido 620 incluye superficies 622 y 624. La superficie 622 se cruza a lo largo de su eje longitudinal mediante el canal de cuchilla 630 y sustancialmente paralela a la superficie inferior 612 o paralela a un plano definido mediante los tramos de dorso de las sujeciones quirúrgicas 125a, 125b y 125c. Además, la superficie 622 tiene una dimensión de anchura suficiente para alojar al menos una fila de ranuras de retención 623 a cada lado del canal de cuchilla 630. La superficie 624 conecta los bordes exteriores de la superficie 622 con las paredes exteriores 614 que definen un ángulo a cada lado del canal de cuchilla 630 con respecto a un plano que es sustancialmente ortogonal a las paredes interiores 616 (es decir, sustancialmente en paralelo con la superficie 622) y tiene una dimensión de anchura suficiente para alojar al menos una fila de ranuras de retención a cada lado del canal de cuchilla 630. El cartucho de grapas 610 incluye una pluralidad de sujeciones quirúrgicas 125a-c y miembros de eyección de sujeción 540 que se analizaron previamente en detalle con respecto a las Figuras 9A y 10. En particular, el cartucho de grapas 610 incluye la disposición de sujeciones quirúrgicas 125a-c y miembros de eyección de sujeción 540 tal como se ha descrito con respecto al cartucho de grapas 510' (Figuras 10 y 11).

De manera similar a la herramienta operativa 506, la superficie de contacto con tejido 320 se recoloca próxima a la superficie de contacto con tejido 620 del cartucho de grapas 610. En esta disposición, la cantidad de presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entremedias varía a lo largo de un plano que es transversal al eje longitudinal del cartucho de grapas 610. Específicamente, la distancia entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 622 está en un mínimo, y una máxima presión se aplica a las capas de tejido dispuestas en esta región. Al contrario, la distancia entre la superficie de contacto 320 y la superficie 624 está en un máximo en la región cerca de las paredes exteriores 614, y una presión mínima se aplica a las capas dispuestas en esta región. Ya que la superficie 624 se inclina hacia las paredes exteriores 614 para definir un ángulo sustancialmente uniforme, la presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 624 disminuye uniformemente desde un borde exterior de la superficie 622 hacia la pared exterior 614.

Al inclinar la superficie 624 hacia abajo desde el borde de la superficie 622, unas fuerzas de compresión reducidas se aplican a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 624 minimizando por tanto el trauma a las capas de tejido dispuestas entremedias. Las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 320 y 620 tendrán un espesor mínimo más cerca del canal de cuchilla 630 y un espesor máximo más cerca de las paredes exteriores 614. Además, el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 610 se dimensionan y se disponen después de tal manera que las fuerzas de compresión aplicadas a las capas de tejido sean mínimas reduciendo por tanto adicionalmente el trauma a las capas de tejido.

Las longitudes de pata de las sujeciones quirúrgicas 125c, 125b y 125a se incrementan en una dirección que se mueve desde las paredes interiores 616 hacia las paredes exteriores 614. Al proporcionar sujeciones quirúrgicas que tienen longitudes de pata que se incrementan a lo largo de un plano que es ortogonal a las paredes interiores 616, las sujeciones quirúrgicas completadas (es decir, formadas) unen espesores de tejido que se incrementan sin traumatizar de manera no debida las capas de tejido unidas.

En una realización adicional, la herramienta operativa 606' se ilustra en la Figura 13. La herramienta operativa 606' incluye el cartucho de grapas 610, que se describió en detalle anteriormente con respecto a la Figura 12, y el miembro de yunque 308". El miembro de yunque 308" incluye una superficie de contacto con tejido 320" formada de las superficies 332" y 336". La superficie 336" es sustancialmente paralela a la superficie 622 y tiene una dimensión de anchura que es sustancialmente similar a la dimensión de anchura de la superficie 622. Las superficies 332" son ahusadas y se conectan a paredes exteriores del miembro de yunque 308" y se extienden hacia dentro (es decir, hacia la línea central del cartucho de grapas 610) y hacia abajo (es decir, hacia la superficie de contacto con tejido 620) definiendo por tanto un ángulo. Se prevé que el ángulo definido mediante las superficies ahusadas 332" será sustancialmente similar al ángulo definido por la superficie 624, pero en una dirección opuesta. De esta manera, las fuerzas de compresión aplicadas a las capas de tejido se reducirán adicionalmente reduciendo por tanto el trauma a las capas de tejido dispuestas entre las superficies 624 y 332". Al igual que en la realización de la Figura 10, la presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la región a lo largo de la superficie 622 mientras que las presiones aplicadas a las capas del tejido disminuirán uniformemente a lo largo de la superficie 624 hacia las paredes exteriores 614. La formación y ubicación de las sujeciones quirúrgicas 125a-c es sustancialmente similar a la de la realización de la Figura 12 junto con las ventajas adjuntas.

En otra realización adicional, la herramienta operativa 706 se ilustra en la Figura 14. El cartucho de grapas 710 es similar al cartucho de grapas 610. Las diferencias entre el cartucho de grapas 610 y 710 se analizarán a continuación. Al igual que en el cartucho 610 (Figura 12), el cartucho de grapas 710 incluye una superficie de contacto con tejido 720 formada de las superficies 722 y 724. La superficie 722 se diferencia de la superficie 622 en que tiene una dimensión de anchura suficiente para alojar al menos dos filas de sujeciones quirúrgicas. Al igual que en el cartucho de grapas 610, las superficies 724 se unen a bordes exteriores de una superficie 722 y paredes exteriores 714 para definir ángulos. La interacción entre el cartucho de grapas 710 y el miembro de yunque 308 para capturar tejidos y formar sujeciones quirúrgicas es sustancialmente similar a la interacción entre el cartucho de grapas 610 y el miembro de yunque 308 y, por el bien de la brevedad, no se repetirá en el presente documento.

En la Figura 15, se ilustra una realización alternativa de la herramienta operativa 706'. La herramienta operativa 706' incluye el cartucho de grapas 710, tal como se ha analizado en detalle anteriormente, y el miembro de yunque 308". El miembro de yunque 308" incluye una superficie de contacto con tejido 320" formada a partir de las superficies 332" y 336". La superficie 336" es sustancialmente paralela a la superficie 722 y tiene una dimensión de anchura que es sustancialmente similar a la dimensión anchura de la superficie 722. Las superficies 332" son ahusadas y se conectan a las paredes exteriores del miembro de yunque 308" y se extienden hacia dentro (es decir, hacia la línea central del cartucho de grapas 710) y hacia abajo (es decir, hacia la superficie de contacto con tejido 720) definiendo por tanto un ángulo. Se prevé que el ángulo definido por las superficies ahusadas 332" será sustancialmente similar al ángulo definido por la superficie 724, pero en dirección opuesta. De esta manera, las fuerzas de compresión aplicadas a las capas de tejido se reducirán adicionalmente, reduciendo por tanto adicionalmente el trauma a las capas de tejido dispuestas entre la superficie 724 y 332". Al igual que en la realización de la Figura 14, la presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la región a lo largo de la superficie 722 mientras que las presiones aplicadas a las capas de tejido disminuirán uniformemente a lo largo de la superficie 724 hacia las paredes exteriores 714. La formación y ubicación de las sujeciones quirúrgicas 125a-c es sustancialmente similar a la de la realización de la Figura 14 junto con las ventajas adjuntas.

En referencia ahora a la Figura 16B, se muestra una sección transversal de la interfaz de tejido resultante, después de la activación del cartucho de grapas 510'. Tal como se ve en la Figura 16B, la interfaz de tejido tiene un perfil sustancialmente ahusado. En particular, algunas o todas las sujeciones quirúrgicas 125a-125c sirven para sujetar tejidos "A" y "B" entre sí mientras las sujeciones quirúrgicas 125c también proporcionan la hemostasis. Esta sección transversal resultante también es aplicable a la activación de los cartuchos de grapas 610 y 710. Cuando el cartucho de grapas 510 se activa, algunas o todas las sujeciones quirúrgicas 125a-125c sirven para sujetar tejidos "A" y "B" entre sí, mientras que las sujeciones quirúrgicas 125a también proporcionan la hemostasis. Cuando las capas de tejido "A" y "B" se sujetan usando un dispositivo de grapado quirúrgico convencional y unas grapas convencionales "S", existe una transición brusca desde las capas no sujetas de tejido a las capas sujetas de tejido que se ilustra en la Figura 16A. Esto puede tener como resultado una mayor carga que se coloca en las capas de tejido y puede producir un efecto no deseable en las capas de tejido. En comparación, tal como se muestra en la Figura 16B, la interfaz de tejido tiene una transición gradual desde las capas de tejido no sujetas a las capas sujetas de tejido y también dentro de las capas de tejido sujetas. Esta disposición proporciona la carga o compresión de tejido gradual debido a los tamaños variables de las sujeciones quirúrgicas 125a-c formadas, minimizando por tanto el trauma a los tejidos mientras se mantiene un grado relativamente alto de hemostasis y de resistencia anastomótica.

En una realización adicional de la presente divulgación, tal como se muestra en las Figuras 8 y 10, la herramienta operativa 506' incluye un conjunto de cierre de heridas 50. El conjunto de cierre de heridas 50 incluye al menos un

dispositivo de almacenamiento o depósito 52 y al menos una línea de suministro 54. La línea de suministro 54 acopla de manera fluida el depósito 52 con el cartucho de grapas 510' para suministrar una cantidad de material de cierre de heridas "W". En particular, la línea de suministro 54 suministra el material de cierre de heridas "W" en el canal de cuchilla 530 de manera que cuando las sujeciones quirúrgicas 125a-c se forman, el material de cierre de heridas "W" migra a lo largo de las capas de tejido adyacentes a la superficie de contacto con tejido 520 (es decir, el sitio diana). Al proporcionar el material de cierre de heridas "W" en combinación con las sujeciones quirúrgicas 125a-c, la unión formada entre las capas de tejido tiene una resistencia mejorada.

La compresión del depósito 52 provoca que el material de cierre de heridas "W" contenido en su interior vaya a través de las líneas de suministro 54 y se distribuya por medio del canal de cuchilla 530. Preferentemente, el material de cierre de heridas "W" se distribuye durante el procedimiento de activación de grapas para que el material de cierre de heridas "W" se distribuya a lo largo de la longitud de la línea de grapas y/o una línea de corte de cuchilla. Aunque el conjunto de cierre de heridas se analiza e ilustra con respecto a la Figura 10, se contempla que el conjunto de cierre de heridas 50 sea adaptable para su uso con otras realizaciones divulgadas del cartucho de grapas 510' (es decir, 510, 610 o 710). Se contempla además que un depósito adicional puede incluirse para materiales de cierre de heridas formados al combinar dos sustancias o que el depósito 52 puede incluir una pluralidad de cámaras internas (mostradas en transparencia) para almacenar cantidades de sustancias a combinar para formar el material de cierre de heridas "W".

Se prevé que el material de cierre de heridas "W" puede incluir una o una combinación de adhesivos, hemostatos y sellantes. Los materiales de cierre de heridas biocompatibles quirúrgicos que pueden emplearse en o aplicarse a los instrumentos quirúrgicos, especialmente grapadoras quirúrgicas, incluyen adhesivos cuya función es unir o sujetar órganos, tejidos o estructuras, sellantes para evitar la filtración de fluido, y hemostatos para detener o evitar hemorragias. Los ejemplos de adhesivos que pueden emplearse incluyen materiales adhesivos basados en aldehídos derivados de proteínas, por ejemplo, los materiales comercialmente disponibles de albúmina/glutaraldehído vendidos bajo la designación comercial BIOGLUE™ de Cryolife Inc., y los materiales basados en cianoacrilato vendidos bajo las designaciones comerciales INDERMIL™ y DERMA BOND™ de Tyco Healthcare Group, LP y Ethicon Endosurgery, Inc., respectivamente. Los ejemplos de sellantes que pueden emplearse incluyen sellantes de fibrina y sellantes basados en colágeno y sellantes de tejido basados en polímero sintético. Los ejemplos de sellantes disponibles comercialmente son materiales de hidrogel basados en polietilenglicol sintético vendidos bajo la designación comercial COSEAL™ de Cohesion Technologies y Baxter International, Inc. Los ejemplos de materiales de hemostato que pueden emplearse incluyen hemostatos basados en fibrina, basados en colágeno, basados en celulosa regenerada oxidada y hemostatos tópicos basados en gelatina. Los ejemplos de materiales de hemostato comercialmente disponibles son materiales de combinación de fibrinógeno-trombina vendidos bajo las designaciones comerciales COSTASIS™ de Tyco Healthcare Group LP y TISSEEL™ vendidos por Baxter International, Inc. Los hemostatos en el presente documento incluyen astringentes, por ejemplo, sulfato de aluminio y coagulantes.

Debe entenderse que la distribución del material de cierre de heridas "W" puede ser como pulverización de fluido de cualquier volumen adecuado, incluyendo una bruma, aplicada temporalmente o continuamente o constantemente. El material particulado, por ejemplo el polvo fino, se contempla como un fluido dentro del alcance de esta divulgación.

Se proporciona que un número de diferentes materiales de cierre de heridas "W" pueda distribuirse mediante el conjunto de cierre de heridas 50 o una combinación del número de diferentes materiales de cierre de heridas "W". El material de cierre de heridas distribuido por el conjunto de cierre de heridas 50 puede, por ejemplo, ser un astringente, tal como un sulfato de aluminio, que provoca que los pequeños vasos sanguíneos se cierren y ayuda a que se coagule la sangre. Se proporciona que el material de cierre de heridas "W" puede ser un astringente proporcionado en el material comercialmente disponible bajo la designación comercial NO NIX® Styptic Pencils de Requa, Inc.

En referencia ahora a las Figuras 17A-F, se ilustran unas realizaciones adicionales de la herramienta operativa actualmente divulgada. Tal como se muestra en la Figura 17A, la herramienta operativa 806a incluye un miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 810a. El miembro de yunque 308 se describió anteriormente en referencia a la Figura 9A y, por el bien de la brevedad, no se analizará de nuevo. Además, el cartucho de grapas 810a es similar al cartucho de grapas 710 (Figura 14) con las diferencias analizadas en detalle a continuación. De manera similar al cartucho de grapas 710, el cartucho de grapas 810a incluye una superficie de contacto con tejido 820, paredes exteriores e interiores 814, 816, un canal de cuchilla 830 y una superficie inferior 812. Ubicada dentro del cartucho de grapas 810a se encuentra una pluralidad de sujeciones quirúrgicas 125a, 125b y 125c que se analizaron anteriormente con respecto al cartucho de grapas 710. Además, el cartucho de grapas 810a incluye una pluralidad de miembros de eyección de sujeción 540 que se analizaron anteriormente con respecto a la Figura 9.

En esta realización, las superficies 822 y 824 definen la superficie de contacto con tejido 820. Al igual que con realizaciones anteriores del cartucho de grapas actualmente divulgado, la superficie de contacto con tejido 820 incluye una pluralidad de ranuras de retención 823. La superficie 822 es una superficie plana que está sustancialmente paralela a la superficie inferior 812, mientras que la superficie 824 es una superficie generalmente arqueada. Cada superficie 822, 824 incluye al menos una fila de ranuras de retención 823. Adicionalmente, la pared

interior 816 tiene una primera altura y una pared exterior 814 tiene una segunda altura, en la que la primera altura es mayor que la segunda altura. Un borde de la superficie 824 se une a la superficie exterior 814 mientras que el borde opuesto se une a un borde de la superficie 822, definiendo por tanto una superficie generalmente cóncava con respecto a la superficie 822.

5 De manera similar a anteriores realizaciones de la herramienta operativa actualmente divulgada, la superficie de contacto con tejido 320 del miembro de yunque 308 se recoloca próxima a la superficie de contacto con tejido 820 del cartucho de grapas 810a. En esta disposición, la cantidad de presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entremedias varía a lo largo de un plano que es transversal al eje longitudinal del cartucho de grapas 810a. Específicamente, la distancia entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 822 está en un mínimo, de manera que una presión máxima se aplica a las capas de tejido dispuestas en esta región. Al contrario, la distancia entre la superficie de contacto con tejido 320 y las superficies 824 está en un máximo en la región cerca de las paredes exteriores 814, de manera que una presión mínima se aplica a las capas dispuestas en esta región. Ya que la superficie 824 se curva hacia abajo a medida que se acerca a las paredes exteriores 814, la presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con tejido 320 y las superficies 824 disminuye desde un borde exterior de la superficie 822 hacia la pared exterior 814. La cantidad de disminución de presión es una función de la curvatura de la superficie 824.

20 Al curvar la superficie 824 hacia abajo desde el borde de la superficie 822, las fuerzas compresivas reducidas se aplican a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con tejido 320 y las superficies 824 minimizando por tanto el trauma a las capas de tejido dispuestas entremedias. Las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 320 y 820 tendrán un espesor mínimo más cerca del canal de cuchilla 830 y un espesor máximo más cerca de las paredes exteriores 814. Además, el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 810a se dimensionan y están dispuestos de manera que las fuerzas de compresión aplicadas a las capas de tejido sean mínimas reduciendo por tanto adicionalmente el trauma a las capas de tejido.

25 Las longitudes de pata de las sujeciones quirúrgicas 125c, 125b y 125a se incrementan en una dirección que se mueve desde las paredes interiores 816 hacia las paredes exteriores 814. Al proporcionar sujeciones quirúrgicas que tienen longitudes de pata que se incrementan a lo largo de un plano que es ortogonal a las paredes interiores 816, las sujeciones quirúrgicas completadas (es decir, formadas) unen espesores de tejido que se incrementan sin traumatizar de manera indebida las capas de tejido unidas. Una descripción más detallada de las sujeciones quirúrgicas 125a-c y los miembros de eyección de sujeción 540 se ha analizado anteriormente en referencia a la Figura 9.

35 En la realización ilustrada en la Figura 17B, una herramienta operativa 806b incluye el cartucho de grapas 810b que sustancialmente es similar al cartucho de grapas 810a con las diferencias entre ellos analizadas a continuación. En el cartucho de grapas 810b, las paredes exteriores 814' y las paredes interiores 816' tienen una altura inferior que las paredes exteriores 814 y las paredes interiores 816 del cartucho de grapas 810a. En esta configuración, la superficie de contacto con tejido 820 está más cerca de la superficie inferior 812 de manera que las puntas de las sujeciones quirúrgicas 125a, 125b y 125c se extienden en las ranuras de retención 823 y están sustancialmente alineadas con la superficie de contacto con tejido 820.

45 En referencia ahora a las Figuras 17C y 17D, las herramientas operativas 806c y 806d se ilustran. Las herramientas operativas 806c y 806d incluyen cartuchos de grapas 810a y 810b (tal como se ha analizado antes) respectivamente. En estas realizaciones, el miembro de yunque 308a sustituye al miembro de yunque 308. En esta realización, el miembro de yunque 308a incluye una superficie de contacto con tejido 320a formada de las superficies 332a y 336a. La superficie 336a es sustancialmente paralela a la superficie 822 y tiene una dimensión de anchura que es sustancialmente similar a la dimensión de anchura de la superficie 822. Las superficies 332a son generalmente arqueadas de manera que un espesor del miembro de yunque 308a esté en un mínimo en la región cerca de su borde exterior y en un máximo a lo largo de la superficie 336a. Se concibe que la curva definida por las superficies 332a será sustancialmente similar a la curva definida por las superficies 824, pero en dirección opuesta (es decir definiendo una relación convexa con respecto a la superficie 822). De esta manera, las fuerzas de compresión aplicadas a las capas de tejido se reducen adicionalmente, por tanto reduciendo el trauma a las capas de tejido dispuestas entre las superficies 824 y 332a.

55 Al igual que en la realización de las Figuras 17A y 17B, la presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la región a lo largo de la superficie 822 mientras que las presiones aplicadas a las capas de tejido disminuirá a lo largo de las superficies 824 hacia las paredes exteriores 814, 814'. La disminución en presión a lo largo del gradiente definido por las superficies 824 y 332a es proporcional a la curvatura de cada superficie. La formación y ubicación de las sujeciones quirúrgicas 125a-c es sustancialmente similar a la de las realizaciones de las Figuras 17A y 17B junto con las ventajas adjuntas.

65 En una realización adicional, la herramienta operativa 906 se ilustra en la Figura 18A. La herramienta operativa 906 incluye el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 910. El cartucho de grapas 910 es sustancialmente similar al cartucho de grapas 810 en el que los mismos componentes o similares se reenumeran consecuentemente y las diferencias se analizan en detalle a continuación. La superficie de contacto con tejido 920 incluye superficies 922

y 924 en la que cada superficie incluye una pluralidad de ranuras de retención 923. De manera similar a las realizaciones mostradas en las Figuras 17A-D, la superficie 922 es una superficie generalmente plana que es sustancialmente paralela a una superficie inferior 912 y define un ángulo recto en su confluencia con la pared interior 916. La superficie 924 es también generalmente plana y sustancialmente paralela con la superficie inferior 912 y la superficie 922, en la que las superficies 922 y 924 son verticalmente separadas de manera que no son coplanarias entre sí. Adicionalmente, la pared interior 916 tiene una primera altura y la pared exterior 914 tiene una segunda altura, en la que la primera altura es mayor que la segunda altura.

Al igual que en las realizaciones anteriores de la herramienta operativa actualmente divulgada, la superficie de contacto con tejido 320 del miembro de yunque 308 se recoloca próxima a la superficie de contacto con tejido 920 del cartucho de grapas 910. En esta disposición, la cantidad de presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entremedias varía a lo largo de un plano que es transversal al eje longitudinal del cartucho de grapas 910. Específicamente, la distancia entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 922 está en un mínimo, de manera que una presión máxima se aplica a las capas de tejido dispuestas en esta región. Al contrario, la distancia entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 824 está en un máximo, de manera que una presión mínima se aplica a las capas dispuestas en esta región. Ya que la superficie 924 es generalmente plana, la presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 924 es sustancialmente uniforme y menor que la presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 922.

Las longitudes de pata de las sujeciones quirúrgicas 125c, 125b y 125a se incrementan en una dirección que se mueve desde las paredes interiores 916 hacia las paredes exteriores 914. Al proporcionar las sujeciones quirúrgicas que tienen longitudes de pata que se incrementan a lo largo de un plano que es ortogonal a las paredes interiores 916, las sujeciones quirúrgicas completadas (es decir, formadas) unen espesores de tejido que se incrementan sin traumatizar de manera no debida las capas de tejido unidas. Una descripción más detallada de las sujeciones quirúrgicas 125a-c y los miembros de eyección de sujeción 540 se analizó anteriormente en referencia a la Figura 9.

En referencia ahora a la Figura 17E, una realización adicional de la herramienta operativa 806 se ilustra y se menciona como la herramienta operativa 806e. La herramienta operativa 806e incluye sustancialmente los mismos componentes o similares que la herramienta operativa 806a (Figura 17A) con las diferencias analizadas a continuación. En particular, la herramienta operativa 806e incluye el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 810b. El cartucho de grapas se diferencia del cartucho de grapas 810a en que la superficie de contacto con tejido 824 tiene una estructura arqueada que se extiende desde la línea central a las paredes exteriores 514 del cartucho de grapas 810b. La disposición entre la superficie de contacto con tejido 824a y la superficie de contacto con tejido 320 proporciona las mismas ventajas y beneficios que las disposiciones proporcionadas en las realizaciones ilustradas en las Figuras 17A-D.

Como alternativa, el cartucho de grapas 810b puede usarse con un miembro de yunque 308d para formar una herramienta operativa 806f que se ilustra en la Figura 17F. El miembro de yunque 308d incluye una superficie de contacto con tejido 320d que es sustancialmente complementaria a la superficie de contacto con tejido 824a. En esta configuración, un hueco sustancialmente uniforme se mantiene entre las superficies desde la línea central de la herramienta operativa 806f a sus paredes exteriores 814.

Una realización adicional de la herramienta operativa actualmente divulgada se ilustra en la Figura 18B en la que el miembro de yunque 308 se sustituye por el miembro de yunque 308b. La herramienta operativa 906a incluye el cartucho de grapas 910 y el miembro de yunque 308b. En particular, el miembro de yunque 308b incluye una superficie de contacto con tejido 320b que se define mediante superficies 332b y 336b. De manera similar a la realización mostrada la Figura 17D, la superficie de contacto con tejido 320b del miembro de yunque 308b es complementaria a la superficie de contacto con tejido 920 del cartucho de grapas 910 de manera que un hueco mayor se define entre las superficies 924 y 332b que entre las superficies 924 y la superficie de contacto con tejido 320 (Figura 18A). En esta configuración, una cantidad de presión reducida se aplica a las capas de tejido capturadas entremedias.

En referencia ahora a las Figuras 19A y 19B, las herramientas operativas 1006a y 1006b se ilustran. La herramienta operativa 1006a incluye un miembro de yunque 308 y un cartucho de grapas 1010. El cartucho de grapas 1010 es sustancialmente similar al cartucho de grapas 510 en el que los mismos componentes o similares se reenumeran por consiguiente y las diferencias se analizan en detalle a continuación. La superficie 1020 es sustancialmente plana y sustancialmente paralela a la superficie inferior 1012. En esta realización, una capa de relleno 1070 se coloca en la superficie 1020. La capa de relleno 1070 se forma a partir de un material que tiene una elasticidad suficiente para soportar capas de tejido mientras que permite que las sujeciones quirúrgicas 125a-c pasen a través durante la formación de sujeciones quirúrgicas completadas. La capa de relleno 1070 puede ser un material de respaldo que está en un tejido orgánico o sintético usado para reforzar el tejido en una línea de grapa. Un ejemplo de un material adecuado incluye SEAMGUARD® de W.L. Gore & Associates, Inc.

La capa de relleno 1070 es una estructura generalmente triangular que se ahúsa desde una altura máxima cerca de un canal de cuchilla 1030 hacia una altura mínima cerca de las paredes exteriores 1014. De esta manera, el hueco

- definido entre la superficie de contacto con tejido 320 y una capa de relleno 1070 está en un mínimo cerca del canal de cuchilla 1030 y en un máximo cerca de las paredes exteriores 1014. Como tal, la cantidad de presión aplicada a las capas de tejido capturadas entre la superficie de contacto con tejido 320 y la capa de relleno 1070 está en un mínimo cerca del canal de cuchilla 1030 y en un máximo cerca de las paredes exteriores 1014, proporcionando por tanto las ventajas adjuntas al igual que las anteriores realizaciones con respecto a la formación de sujeciones quirúrgicas y minimizando el trauma a las capas de tejido. Además, la capa de relleno 1070 puede formarse a partir de un material elástico o semielástico, minimizando además por tanto el trauma a las capas de tejido que se capturan entre la superficie de contacto con tejido 320 y la superficie 1020.
- 5
- 10 Como alternativa, una segunda capa de relleno 1070 mostrada en transparencia, puede colocarse en la superficie de contacto con tejido 320. El cartucho de grapas 1010 puede incluir una capa de relleno 1070 dispuesta en la superficie de contacto con tejido 1020, en la superficie de contacto con tejido 320 o en ambas superficies de contacto con tejido 320, 1020 de acuerdo con el procedimiento quirúrgico a realizar.
- 15 En la Figura 19B, la herramienta operativa 1006b incluye el cartucho de grapas 1010 anteriormente descrito en cooperación con el miembro de yunque 308'. El miembro de yunque 308' incluye la superficie de contacto con tejido 320' que tiene superficies ahusadas 322' y 324'. Las superficies 322' y 324' se conectan con paredes exteriores del miembro de yunque 308' mientras que se extienden hacia dentro (es decir, hacia la línea central del cartucho de grapas 1010) y hacia abajo (es decir, hacia la superficie de contacto con tejido 1020) definiendo por tanto un ángulo.
- 20 Se prevé que el ángulo definido por las superficies ahusadas 322' y 324' sea sustancialmente similar al ángulo definido por la capa de relleno 1070, pero en una dirección opuesta formando una configuración generalmente con forma de V. De esta manera, las fuerzas de compresión aplicadas a las capas de tejido se reducen adicionalmente reduciendo además por tanto el trauma a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con tejido 320' y la capa de relleno 1070. La presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la región cerca del canal de cuchilla 1030 mientras que las presiones aplicadas a las capas de tejido disminuirán uniformemente hacia las paredes exteriores 1014. La formación y ubicación de sujeciones quirúrgicas 125a-c es sustancialmente similar a la de las realizaciones de la Figura 19A junto con sus ventajas adjuntas.
- 25
- 30 En referencia ahora a la Figura 20A, una realización alternativa del cartucho de grapas 412' (Figura 7A) se ilustra y se describe a continuación. El cartucho de grapas 412" es similar al cartucho de grapas 412' en el que los mismos componentes o similares se reenumeran por consiguiente y las diferencias se analizan en detalle a continuación. El cartucho de grapas 412" incluye una pluralidad de superficies de contacto con tejido 421a-c, en el que cada superficie de contacto con tejido es una estructura generalmente plana. De las tres superficies, la superficie de contacto con tejido 421b tiene la mayor altura y está verticalmente separada de la superficie de contacto con tejido 421a y 421c. Las superficies de contacto con tejido 421a-c son sustancialmente planas entre sí, en la que en la superficie de contacto 421b no descansa en el mismo plano que ninguna de las otras superficies de contacto con tejido 421a o 421c.
- 35
- 40 El miembro de yunque 408 incluye bolsillos 450 y una superficie de contacto con tejido 430. Los bolsillos 450 se alinean sustancialmente con las ranuras de retención 123 para formar sujeciones quirúrgicas completadas. En esta configuración, un hueco mínimo se define entre la superficie de contacto con tejido 430 y la superficie de contacto con tejido 421b mientras que un hueco máximo se define entre la superficie de contacto con tejido 430 y las superficies de contacto con tejido 421a y 421c. Las sujeciones quirúrgicas 425a-c se asocian con superficies de contacto con tejido 421a-c respectivamente. Las sujeciones quirúrgicas 425a-c son sustancialmente similares a las sujeciones quirúrgicas 125a-c y las diferencias entre ellas se analizan en detalle a continuación. En una realización, las sujeciones quirúrgicas 425a y 425c son sustancialmente idénticas y tienen una longitud de pata mayor que las sujeciones quirúrgicas 425b. Al proporcionar esta disposición de superficies de contacto con tejido y sujeciones quirúrgicas, unas fuerzas de compresión reducidas se aplican a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con tejido 430 y las superficies de contacto con tejido 421a, 421c tal como se ha analizado previamente con respecto a otras realizaciones del cartucho de grapas actualmente divulgado.
- 45
- 50
- 55 En la alternativa, el cartucho de grapas 412" puede usarse en cooperación con el miembro de yunque 408a como se ilustra en la Figura 20B. El miembro de yunque 408a incluye bolsillos 450 y una superficie de contacto con tejido 430'. Adicionalmente, la superficie de contacto con tejido 430' incluye superficies 432 y 434. Cada una de las superficies 432, 434 son superficies generalmente planas que son sustancialmente paralelas a las superficies de contacto con tejido 421a-c del cartucho de grapas 412". Las superficies 432 están verticalmente separadas de la superficie 434 de manera que los huecos definidos entre la superficie 432 y la superficie de contacto con tejido 421b es mínima mientras que el hueco definido entre las superficies 432 y las superficies de contacto con tejido 421a, 421c es un máximo. De esta manera, unas fuerzas de compresión reducidas se aplican a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 421a, 421c y las superficies 432 del miembro de yunque 408a.
- 60
- 65 Como alternativa, el cartucho de grapas 412" puede usarse en cooperación con el miembro de yunque 408b como se ilustra en la Figura 20C. El miembro de yunque 408b incluye superficies 432a y 434a. En comparación con las superficies 432 y 434 del miembro de yunque 408a (Figura 20B), las superficies 432a y 434a son generalmente arqueadas. En esta configuración, cualquier trauma potencial en el tejido colocado entre el miembro de yunque 408b

y el cartucho de grapas 412” se reduce mientras que se mantienen las ventajas y beneficios de un hueco incrementado entre las superficies de contacto con tejido del miembro de yunque 408b y el cartucho de grapas 412”.

Una realización adicional de la herramienta operativa actualmente divulgada se ilustra en la Figura 21A y se indica generalmente como 1106. La herramienta operativa 1106 incluye un cartucho de grapas 1110 y un miembro de yunque 308. El miembro de yunque 308 se analizó anteriormente en detalle en la Figura 9. El cartucho de grapas 1110 incluye los mismos componentes o sustancialmente similares al cartucho de grapas 510 (Figura 9), en el que los mismos componentes o similares se reenumeran por consiguiente y las diferencias se analizan en detalle a continuación.

En particular, el cartucho de grapas 1110 incluye sujeciones quirúrgicas 125a-c e impulsores 1140 correspondientes. Además, el cartucho de grapas 1110 incluye paredes exteriores 1114, paredes interiores 1116 y miembros verticales 1118. Las paredes interiores 1116 pueden separarse para definir un canal de cuchilla 1130 entremedias. Además, los miembros verticales 1118 son estructuras generalmente planas que contactan con las paredes interiores 1116 y tienen generalmente una altura al menos igual a la de las paredes interiores 1116. Una placa superior 1154 es una estructura generalmente plana que conecta la pared interior 1116 y la pared exterior 1114. En una realización, la placa superior 1154 es sustancialmente paralela a la superficie inferior 1112. Además, la placa superior 1154 incluye una pluralidad de ranuras de retención 1123. Verticalmente separado por encima de la placa superior 1154 se encuentra un miembro transversal 1150.

El miembro transversal 1150 incluye una pluralidad de aberturas 1125 que se alinean con las ranuras de retención 1123 de la placa superior 1154. Además, el miembro transversal 1150 define una superficie de contacto con tejido 1120 que es sustancialmente paralela a la superficie inferior 1112 en una primera posición. Específicamente, un borde interior del miembro transversal 1150 se une de manera flexible a un borde del miembro vertical 1118 mientras que un borde exterior 1156 se separa de un borde superior 1114a de la pared exterior 1114 que define un hueco 1152 entremedias. El miembro transversal 1150 tiene una rigidez suficiente de manera que cuando las capas de tejido se colocan entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1120, el miembro transversal 1150 mantiene su relación sustancialmente paralela con la superficie inferior 1112. El hueco 1152 puede incluir un miembro de compresión elastomérico que controla la cantidad de desviación mediante la superficie de contacto con tejido 1120.

A medida que el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 1110 se llevan a una disposición cooperativa más cercana (es decir, durante la aproximación y/o formación de las sujeciones quirúrgicas), las fuerzas de compresión generadas por el movimiento relativo entre el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 1110 hacen que el borde exterior 1156 vaya hacia el borde superior 1114a, reduciendo por tanto hueco 1152. Además, el miembro transversal 1154 (mostrado en transparencia) se dobla hacia la pared inferior 1112, proporcionando por tanto una distancia incrementada entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1120 en la pared exterior 1114 mientras que se mantiene una distancia fija (es decir, sin doblarse) entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1120 en el miembro vertical 1118. A medida que el miembro transversal 1154 se dobla, la distancia entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1120 se incrementa a lo largo de un eje que es transversal a un eje longitudinal del cartucho de grapas 1110. La distancia entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1120 en cualquier posición seleccionada a lo largo del eje transversal se relaciona con la cantidad de flexión proporcionada por el miembro transversal 1154. El miembro transversal 1150 puede colocarse por una pluralidad de posiciones incluyendo al menos una primera posición que es sustancialmente paralela a una superficie inferior 1112 y una segunda posición en la que el borde exterior 1156 está en contacto con el borde superior 1114a.

Cuando la superficie de contacto con tejido 320 del miembro de yunque 308 se coloca próxima a la superficie de contacto con tejido 1120 del cartucho de grapas 1110, la cantidad de presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entremedias varía a lo largo de un plano que es transversal al eje longitudinal del cartucho de grapas 1110. Ya que la superficie de contacto con tejido 1120 se inclina hacia las paredes exteriores 1114, la presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1120 disminuye desde la pared interior 1116 a la pared exterior 1114. Adicionalmente, cuando el miembro transversal 1150 se dobla hacia la pared superior 1154, define una superficie curvada similar a la superficie de contacto con tejido 520 (Figura 9). Las aberturas 1125 tiene una dimensión de anchura mayor de manera que cuando el miembro transversal 1150 va hacia la placa superior 1154, la alineación de las aberturas 1125 y la ranuras de retención 1123 es tal que una trayectoria no obstruida se define para las sujeciones quirúrgicas 125a-c, permitiendo por tanto que las sujeciones quirúrgicas 125a-c se acoplen con capas de tejido y contacten con el miembro de yunque 308.

Al flexionar la superficie de contacto con tejido 1120 hacia abajo desde la línea central del cartucho de grapas 1110, unas fuerzas de compresión reducidas se aplican a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1120 minimizando por tanto el trauma a las capas de tejido dispuestas entremedias. Por tanto, las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1120 tendrán un espesor mínimo más cerca del canal de cuchilla 1130 (es decir, más cerca de la línea central del cartucho de grapas 1110) y que se incrementa gradualmente hasta un máximo espesor más cerca de las paredes exteriores 1114.

Las longitudes de pata de las sujeciones quirúrgicas 125c, 125b y 125a se incrementan en una dirección que se mueve desde las paredes interiores 1116 hacia las paredes exteriores 1114. Al proporcionar sujeciones quirúrgicas

que tienen longitudes de pata que se incrementan a largo de un plano que es ortogonal a las paredes interiores 1116, las sujeciones quirúrgicas completadas (es decir, formadas) unen espesores de tejido que se incrementan sin traumatizar de manera indebida las capas unidas de tejido.

5 En referencia ahora a la Figura 21B, una realización alternativa de la herramienta operativa actualmente divulgada se ilustra y se mencionan como 1106a. La herramienta operativa 1106a incluye el cartucho de grapas 1110, como se ha analizado antes, en cooperación con un miembro de yunque 308' que se analizó en detalle en referencia a la Figura 11. El miembro de yunque 308' incluye la superficie de contacto con tejido 320' que tiene superficies ahusadas 322' 324'. Se prevé que el ángulo definido por las superficies ahusadas 322' y 324' sea sustancialmente similar al ángulo definido por la superficie de contacto con tejido 1120, pero en una dirección opuesta formando una configuración generalmente con forma de V. De esta manera, las fuerzas de compresión aplicadas a las capas de tejido se reducirán adicionalmente reduciendo por tanto además el trauma a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con tejido 1120 y 320'. Como en las anteriores realizaciones, la presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la región cerca del canal de cuchilla 1130 mientras que las presiones aplicadas a las capas de tejido disminuirán uniformemente hacia las paredes exteriores 1114. La formación y ubicación de las sujeciones quirúrgicas 125a-c es sustancialmente similar a la de la realización de la Figura 21A junto con las ventajas adjuntas.

20 Las realizaciones adicionales se ilustran en las Figuras 22A-C y se analizan a continuación. En referencia inicial a la Figura 22A, la herramienta operativa 1206a se ilustra e incluye el miembro de yunque 308d y el cartucho de grapas 1210. En particular, el cartucho de grapas 1210 incluye sujeciones quirúrgicas 125a-c y miembros de eyección de sujeción 540 que se analizaron anteriormente en detalle con respecto a la Figura 9A. De manera similar a las anteriores realizaciones, el cartucho de grapas 1210 incluye una superficie inferior 1212, paredes exteriores 1214, paredes interiores 1216 y un canal de cuchilla 1230. Además, el cartucho de grapas 1210 incluye una superficie de contacto con tejido 1220 formada de superficies 1222 y 1224. Cada una de las superficies 1222 y 1224 tiene una dimensión de anchura que es suficiente para alojar al menos una fila de sujeciones quirúrgicas. Tal como se muestra en la Figura 22A, la superficie 1222 es sustancialmente paralela a la superficie inferior 1212, mientras que la superficie 1224 es una estructura generalmente arqueada. Adicionalmente, las porciones más superiores de la superficies 1224 tienen sustancialmente la misma dimensión de altura tal como se mide desde la superficie inferior 1212. Un miembro de yunque 308d complementario se proporciona en la herramienta operativa 1206a en la que el miembro de yunque 308d incluye una superficie sustancialmente plana 322d que se corresponde con las superficies 1222 y el canal de cuchilla 1230. Adicionalmente, el miembro de yunque 308d incluye superficies 324d que están generalmente arqueadas para corresponderse con las superficies 1224 del cartucho de grapas 1210. Al proporcionar esta disposición entre el cartucho de grapas 1210 y el miembro de yunque 308d, un hueco de tejido sustancialmente uniforme se define entre las superficies del miembro de yunque 308d y el cartucho de la grapas 1210.

40 Como alternativa, la herramienta operativa 1206b, tal como se muestra en la Figura 22B, incluye el miembro de yunque 308e en cooperación con el cartucho de grapas 1210a. El cartucho de grapas 1210a es sustancialmente similar al cartucho de grapas 1210 (Figura 22A) con las diferencias entre ellos analizadas a continuación. De manera más notable, la superficie de contacto con tejido 1220a incluye superficies 1222a, 1224a, y 1226a. Las superficies 1222a y 1224a son sustancialmente similares a las superficies 1222 y 1224 de la Figura 22A, mientras que la superficie 1226 es una estructura generalmente arqueada que tiene una dimensión de altura menor que la superficie 1224 (es decir, con respecto a la superficie inferior 1212). De esta manera, las superficies 1222, 1224 y 1226 "descienden" desde la línea central hacia las paredes exteriores 1214 de cartucho de grapas 1210a. El miembro de yunque 308e tiene una superficie de contacto con tejido 320e que complementa sustancialmente la superficie de contacto con tejido 1220a. Como tal, la superficie de contacto con tejido 320e incluye una superficie sustancialmente plana 322e que se corresponde con la superficie 1222a y el canal de cuchilla 1230. Adicionalmente, el miembro de yunque 308d incluye superficies 324e y 326e que son generalmente arqueadas para corresponderse con las superficies 1224a y 1226a del cartucho de grapas 1210a. Al proporcionar esta disposición entre el cartucho de grapas 1210a y un miembro de yunque 308e, un hueco de tejido sustancialmente uniforme se define entre las superficies del miembro de yunque 308e y el cartucho de grapas 1210a.

50 Como alternativa, el cartucho de grapas 1210a puede usarse en cooperación con el miembro de yunque 308 tal como se muestra en la Figura 22C. En esta configuración, el hueco definido entre las superficies de contacto con tejido 320 y 1220b se incrementa desde un primer hueco en el canal de cuchilla 1230 a un segundo hueco en las paredes exteriores 1214, en el que el segundo hueco es mayor que el primer hueco.

60 En una realización adicional de la presente divulgación, se ilustra un conjunto de herramientas operativo en las FIG. 23-30 y se hace referencia a él en general como 1300. Como en las realizaciones previamente desveladas, el conjunto de herramientas operativas 1300 incluye un cartucho de grapas 1310 y un miembro de yunque 1340. El conjunto de herramientas 1300 incluye un cuerpo 1302 para recibir el cartucho de grapas 1310.

65 El miembro de yunque 1340 incluye opcionalmente un ranura 1342 en la superficie de contacto con tejido 1306. La superficie de contacto con tejido 1306 incluye depresiones formadoras de grapas. Se localiza un par de lengüetas 1344 en una parte próxima del miembro de yunque 1340 y coopera con los rebajes 1304 del cuerpo 1302. Como tal, el miembro de yunque 1340 se acopla de forma giratoria al cuerpo 1302 y puede resituarse entre una posición

abierta y una posición aproximada. En la posición abierta, el miembro de yunque 1340 se separa del cartucho de grapas 1310 y permite situar tejido entre medias. En la posición aproximada, el miembro de yunque 1340 coopera con el cartucho de grapas 1310 y captura tejido entre medias. La ranura 1342 se configura para permitir el paso de una hoja de cuchilla (no mostrada) a medida que la hoja de cuchilla pasa longitudinalmente a través del miembro de yunque 1340 y cartucho de grapas 1310. En ciertas realizaciones, la hoja de cuchilla se porta en, o se forma integralmente con, un eje conductor (no mostrado) que se adelanta distalmente a través del miembro de yunque 1340 y cartucho de grapas 1310 para acercar el cartucho de yunque 1340 y cartucho de grapas 1310 entre sí, y desplegar grapas del cartucho de grapas 1310 contra el miembro de yunque 1340. El conjunto de herramientas operativas 1300 puede disponerse como se describe en la Patente de Estados Unidos n.º 5.865.361. En otras realizaciones, el miembro de yunque 1340 y el cartucho de grapas 1310 se aproximan entre sí por el avance distal de un tubo de pinza, tal como se desvela en la Patente de Estados Unidos n.º 5.318.221.

El cartucho de grapas 1310 incluye una pluralidad de superficies de contacto con tejido. En una realización, el cartucho de grapas 1310 incluye las superficies de contacto con tejido 1312, 1314 y 1316. Las superficies de contacto con tejido 1312, 1314 y 1316 son sustancialmente superficies planas que son sustancialmente paralelas a las otras superficies de contacto con tejido, pero están separadas (es decir las superficies de contacto con tejido están en una configuración escalonada) como se ve en las FIGS. 24 y 29. En referencia también a la FIG. 29, una superficie de pared 1315 se extiende entre las superficies de contacto con tejido 1312 y 1314, mientras que una superficie de pared 1317 se extiende entre las superficies de contacto con tejido 1314 y 1316. Las superficies de pared 1315, 1317 son en general superficies planas que definen un ángulo con respecto a una superficie de contacto con tejido adyacente. Como se ilustra en la FIG. 29, las superficies de pared 1315, 1317 se disponen de modo que cada una de las superficies de pared esté en una relación angular con las superficies de contacto con tejido adyacente 1312, 1314 y 1316. El ángulo definido entre la superficie de pared y la superficie de contacto con tejido adyacente puede estar en un intervalo de ángulos que es mayor de 0° a aproximadamente 90°.

Proporcionar las superficies de contacto con tejido 1312, 1314 y 1316 en una configuración escalonada (FIG. 29), mejora la fuerza anastomótica y el grado de hemostasia obtenida en la línea de corte cuando las capas de tejido corporal se fijan entre el miembro de yunque 1340 y el cartucho de grapas 1310. En particular, esta disposición proporciona carga o compresión del tejido gradual debido a la diversidad del hueco definido entre la superficie de contacto con tejido 1306 del miembro de yunque 1340 y las superficies de contacto con tejido 1312, 1314, 1316 del cartucho de grapas 1310 cuando están en posición aproximada, minimizando de este modo el traumatismo tisular manteniendo al mismo tiempo un grado relativamente alto de hemostasia y fuerza anastomótica. Notablemente, cuando el miembro de yunque 1340 y el cartucho de grapas 1310 están en la posición aproximada, se definen primer, segundo y tercer huecos de tejidos entre las superficies de contacto con tejido 1312, 1314, 1316 y una superficie de contacto con tejido 1306 del miembro de yunque 1340. Como tal, el primer hueco de tejido 1321 es el más pequeño, mientras que el tercer hueco de tejido 1323 es el mayor con el segundo hueco de tejido 1322 entre los primer y tercer huecos de tejido. Se prevé que la superficie de contacto con tejido 1306 del miembro de yunque 1340 incluye una pluralidad de depresiones para formar sujeciones quirúrgicas completas.

El cartucho de grapas 1310 incluye una pluralidad de sujeciones quirúrgicas dispuestas en ranuras de retención 1330 que están abiertas en las superficies de contacto con tejido 1312, 1314, 1316. En referencia ahora a las FIGS. 25 y 26, se ilustra la disposición de las sujeciones quirúrgicas. El cartucho de grapas 1310 incluye sujeciones quirúrgicas o grapas 1325a, 1325b y 1325c. Las grapas 1325a, 1325b y 1325c son sustancialmente similares a las grapas 25a, 25b y 25c que se han analizado previamente. Las grapas 1325a, 1325b y 1325c incluyen cada una un tramo de dorso 1337. Brevemente, las patas 1327a de las sujeciones quirúrgicas 1325a tienen una primera longitud de pata, las patas 1327b de las sujeciones quirúrgicas 1325b tienen una segunda longitud de pata y las patas 1327c de las sujeciones quirúrgicas 1325c tienen una tercera longitud de pata. En una realización, las patas 1327c de las sujeciones quirúrgicas 1325c tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,0 mm, las patas 1327b de sujeciones quirúrgicas 1325b tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm y las patas 1327a de sujeciones quirúrgicas 1325a tienen una longitud de pata de aproximadamente 4,0 mm. Se contempla que otras realizaciones de la presente divulgación incluyen patas 1327c en un intervalo de aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 4,0 mm, las patas 1327b en un intervalo de aproximadamente 2,5 mm a aproximadamente 4,5 mm y las patas 1327a en un intervalo de aproximadamente 3,0 mm a aproximadamente 5,0 mm. En ciertas realizaciones preferidas, las sujeciones quirúrgicas 1325a tienen la longitud de pata más larga, las sujeciones quirúrgicas 1325c tienen la longitud de pata más corta y las sujeciones quirúrgicas 1325b tienen una longitud de pata entre medias. Se contempla que las grapas en el cartucho de grapas 1310 puede variar de aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 5,0 mm. Las sujeciones quirúrgicas 1325a se disponen en una fila que se extiende longitudinalmente localizada en la superficie de contacto con tejido 1312; las sujeciones quirúrgicas 1325b se disponen en una fila que se extiende longitudinalmente localizada en la superficie de contacto con tejido 1314; y las sujeciones quirúrgicas 1325c se disponen en una fila que se extiende longitudinalmente localizada en la superficie de contacto con tejido 1316. En esta disposición, las capas de tejido corporal que se sujetan usando un cartucho de grapas 1310 tienen hemostasia y fuerza anastomótica mejoradas. Se prevé y está dentro del alcance de la presente divulgación que sea posible cualquier variedad de disposiciones.

Las sujeciones quirúrgicas 1325a-c cooperan con el impulsor de grapas 30 (FIG. 26) y la pala 1350 (FIG. 25) de modo que la traslación longitudinal de la pala 1350 por un eje conductor a través del cartucho de grapas 1310

empuja los impulsores 30 en una dirección vertical para eyectar las sujeciones quirúrgicas 1325a-c. Como se muestra en la FIG. 26, el impulsor de grapas 30 incluye las placas impulsoras 32, 34 y 36, cada una de las cuales tiene una dimensión vertical diferente. La placa impulsora 32 tiene la mayor dimensión vertical y coopera con la sujeción quirúrgica 1325c, mientras que la placa impulsora 36 tiene la dimensión vertical más pequeña y coopera con la sujeción quirúrgica 1325a. La placa impulsora 34 tiene una dimensión vertical mayor que la placa impulsora 36, pero menor que la placa impulsora 32 y coopera con la sujeción quirúrgica 1325b. Proporcionando sujeciones quirúrgicas 1325a-c y placas impulsoras 30 con alturas complementarias, las puntas de las sujeciones quirúrgicas 1325a-c están sustancialmente a nivel con sus superficies de contacto con tejido respectivas antes de eyectar las sujeciones quirúrgicas 1325a-c de sus ranuras de retención respectivas. También se prevé que pueden usarse otras disposiciones de placas impulsoras y sujeciones quirúrgicas. Por ejemplo, las placas impulsoras pueden tener alturas que se seleccionan para definir un hueco con la superficie de contacto con tejido 1306 para formar una grapa que tiene una longitud de pata de un tamaño particular.

Como se ilustra en la FIG. 25, el cartucho de grapas 1310 se ajusta en el cuerpo de cartucho 1302. En una realización, el cartucho de grapas 1310 es reemplazable. Después de que el usuario ha activado las grapas en el cartucho de grapas 1310, el usuario retira el cartucho de grapas 1310 del cuerpo de cartucho 1302 e instala un nuevo cartucho de grapas 1310 que tiene un complemento completo de grapas. En una realización alternativa, el cartucho de grapas 1310 se une de forma fija al cuerpo de cartucho 1302. En dicha realización, el conjunto de herramientas operativas 1300 que incluye el miembro de yunque 1340, cuerpo 1302 y cartucho de grapas 1310 puede constituir una unidad de carga reemplazable de modo que, tras la instalación de una nueva unidad de carga, también se proporciona una nueva hoja de cuchilla. El cartucho de grapas 1310 también puede incluir un canal de cuchilla 1318 para permitir el pase de una hoja de cuchilla y eje conductor.

En ciertas realizaciones, las grapas se disponen en el cartucho de grapas 1310 de modo que las grapas 1325a estén dispuestas en ranuras de retención 1330 (FIG. 29) que se extienden en una fila lineal, a lo largo de la superficie de contacto con tejido 1312. Las grapas 1325b se disponen en ranuras de retención 1330 que se extienden en una fila lineal, a lo largo de la superficie de contacto con tejido 1314. Las grapas 1325a tienen longitudes de pata que son más largas que las longitudes de pata de las grapas 1325b y se disponen más lejos del canal de cuchilla 1318, en comparación con las grapas 1325b. En la realización mostrada en las Figs. 23-31, el cartucho de grapas 1310 tiene además las grapas 1325c, que tienen longitudes de patas que son más cortas que las longitudes de patas de las grapas 1325a y 1325b y se disponen adyacentes al canal de cuchilla 1318. Como se muestra en la Fig. 31, cuando las grapas se despliegan y se forman en tejido, las grapas menores 1325c se disponen adyacentes a la línea de corte en el tejido, estando las grapas de tamaño intermedio 1325b adyacentes a las grapas 1325c y hacia fuera desde las grapas 1325c con respecto a la línea de corte. Las grapas 1325a, que son las grapas más grandes, se disponen hacia fuera de las grapas 1325b y 1325c. Esta disposición proporciona hemostasia mejorada en el tejido.

En un instrumento de grapado quirúrgico tal como el instrumento de grapado quirúrgico 300 (Fig. 5) o el instrumento de grapado quirúrgico 200 (Fig. 4), se proporcionan dos filas lineales de cada tamaño de grapa, en lados opuestos del canal de cuchilla 1318. Como se ve en la Fig. 29, el cartucho de grapas 1310 tiene superficies de contacto con tejido externas 1312a y 1312b. Se definen ranuras de retención 1330 que alojan grapas 1325a en las superficies de contacto con tejido externo 1312a y 1312b. Las ranuras de retención 1330 que alojan las grapas 1325b se definen en las superficies de contacto con tejido intermedias 1314a y 1314b. Las ranuras de retención 1330 que alojan grapas 1325c se definen en las superficies de contacto con tejido internas 1316a y 1316b. La superficie de pared 1315a proporciona una superficie inclinada que se extiende en general desde las superficies de contacto con tejido 1312a a la superficie de contacto con tejido 1314a. Una superficie de pared 1315b se dispone de forma similar en el lado opuesto del canal de cuchilla 1318, como se muestra en la Fig. 29. La superficie de pared 1317a se extiende en general entre las superficies de contacto con tejido 1314a y 1316a y se proporciona una superficie de pared similar 1317b en el lado opuesto del canal de cuchilla 1318. Las superficies de pared inclinadas 1315a, 1315b, 1317a y 1317b proporcionan una fuerza compresiva que varía gradualmente en el tejido cuando se usa el instrumento de grapado quirúrgico. Cuando el tejido se fija entre el miembro de yunque 1340 y el cartucho de grapas 1310, el fluido dentro del tejido fluye en general hacia fuera y las superficies de pared inclinadas facilitan este proceso.

En conjuntos de herramientas de acuerdo con la presente divulgación, las grapas que tienen diferentes longitudes de pata pueden disponerse de modo que las grapas con las longitudes de patas más grandes se dispongan adyacentes al canal de cuchilla. Además, el cartucho de grapas puede tener una única superficie de contacto con tejido plana y el miembro de yunque puede proporcionarse con más de una superficie de contacto con tejido para definir más de un hueco con respecto a la superficie de contacto con tejido del cartucho de grapas. Uno o ambos del cartucho de grapas y un miembro de yunque pueden tener superficies escalonadas, superficies en ángulo o inclinadas, o superficies curvadas que se seleccionan para corresponder con grapas que tienen longitudes de patas predeterminadas. En ciertas realizaciones, se proporciona más de una superficie de contacto con tejido, en el cartucho de grapas, el miembro de yunque, o ambos, con superficies inclinadas que se extienden entre medias. En ciertas realizaciones, los impulsores de grapas tienen alturas correspondientes a los diferentes tamaños de grapas.

En referencia adicionalmente a la FIG. 31, después de la activación del instrumento de grapado quirúrgico 1300, la interfaz de tejido resultante se ve en sección transversal. En consecuencia, algunas de o todas las sujeciones

quirúrgicas 1325a-1325c sirven para mantener los tejidos "A" y "B" juntos mientras que las sujeciones quirúrgicas también proporcionan la hemostasia.

5 Todas las realizaciones actualmente divulgadas del instrumento de grapado quirúrgico proporcionan un gradiente de presión (es decir, perfil de carga) variable en las capas de tejido que se unen entre sí con las sujeciones quirúrgicas. Por tanto, las capas de tejido que están próximas al centro del instrumento de grapado quirúrgico (es decir, al centro del cartucho de grapas) se someten a mayores fuerzas de compresión (es decir, cargas), formando por tanto capas más finas de tejido en comparación con las capas de tejido que están más lejos del centro del instrumento de grapado quirúrgico. Ya que las capas de tejido más cerca del centro del instrumento de grapado quirúrgico pueden comprimirse más, una grapa o sujeción quirúrgica de menor tamaño puede usarse para suturar mecánicamente (es decir, sujetar) las capas de tejido cortadas en transversal. Además, proporcionar un gradiente de compresión gradual en las capas de tejido a unir (véase la Figura 16B) puede tener como resultado un mayor grado de hemostasis. Debido a la forma contorneada del cartucho de grapas, las capas de tejido pueden comprimirse más en el centro del instrumento de grapado quirúrgico, por que las capas de tejido pueden trasladarse (es decir, moverse) desde una región de presión relativamente alta (es decir, en el centro) a una región de presión relativamente baja (es decir, en los bordes) a medida que el miembro de yunque se mueve en relación con el cartucho de grapas, definiendo por tanto el gradiente de presión.

20 En una realización adicional, el cartucho de grapas 1410 es como se ha mostrado anteriormente en las Figs. 23-31, excepto que las superficies de pared 1417a y 1417b son superficies no planas, convexas (véase Fig. 32). Se contempla que cualquiera de las superficies de pared 1415a, 1417a, 1415b y 1417b son no planas y pueden ser cóncavas o convexas. Las superficies de contacto con tejido 1412a, 1414a, 1416a, 1412a, 1414a y/o 1416a también pueden ser planas o no planas.

25 La Fig. 32 también muestra un ángulo A entre la superficie de pared 1315b y una línea de referencia, que se muestra como una línea vertical, así como un ángulo B entre la superficie de pared 1317b y la línea de referencia. El ángulo A es convenientemente mayor que el ángulo B. En una realización preferida, el ángulo A es de aproximadamente 63 grados y el ángulo B es de aproximadamente 42 grados.

30 Además, aunque cada uno de los instrumentos de grapado quirúrgicos antes descritos y mostrados en el presente documento incluye superficies de contacto con tejido que tienen un perfil escalonado, se prevé que cualquiera de los instrumentos de grapado quirúrgico divulgados en el presente documento pueden tener superficies de contacto con tejido que tengan uno cualquiera de un número de perfiles que incluyen y no se limitan a ángulos, cónicos, ahusados, arqueados y similares, tal como se divulga en la Solicitud de Patente de Estados Unidos comúnmente asignada con n.º de Serie 10/411.686, presentada el 11 de mayo de 2003, titulada "*Surgical Stapling Apparatus Including an Anvil and Cartridge Each Having Cooperating Mating Surfaces*", asignada actualmente a Tyco Healthcare Group LP.

40 Se entenderá que diversas modificaciones pueden realizarse en las realizaciones de los instrumentos de grapado quirúrgico actualmente divulgados. Por tanto, la anterior descripción no debería interpretarse como limitativa, sino simplemente como ejemplificaciones de realizaciones. Los expertos en la materia preverán otras modificaciones dentro del alcance de la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de grapado quirúrgico (100), que comprende:

5 una parte de asa (102);
una parte de cuerpo (104) que se extiende distalmente desde la parte de asa (102) y que define un eje longitudinal; y
un conjunto de herramientas (1300) en un extremo distal de la parte de cuerpo, incluyendo el conjunto de herramientas un cartucho (1310) y un miembro de yunque, teniendo el cartucho (1310):

10 una primera superficie de contacto con tejido (1312) y una segunda superficie de contacto con tejido (1314), en la que la primera superficie de contacto con tejido (1312) y la segunda superficie de contacto con tejido (1314) no son coplanarias;
una tercera superficie (1315) que se extiende en general entre la primera superficie de contacto con tejido (1312) y la segunda superficie de contacto con tejido (1314), definiéndose un ángulo entre la tercera superficie (1315) y al menos una de las primera o segunda superficies de contacto con tejido (1312, 1314), proporcionando de este modo la tercera superficie (1315) una superficie inclinada que se extiende en general desde la primera superficie de contacto con tejido (1312) hasta la segunda superficie de contacto con tejido (1314) para proporcionar una fuerza compresiva que varía gradualmente en el tejido;
20 una pluralidad de primeras ranuras de retención (1330) definidas en la primera superficie de contacto con tejido (1312) y una pluralidad de segundas ranuras de retención (1330) definidas en la segunda superficie de contacto con tejido (1314), configurada cada ranura de retención para alojar una grapa en la misma;
una primera pluralidad de grapas (1325a) que tienen una primera longitud de pata y están dispuestas en la pluralidad de primeras ranuras de retención (1330); y
25 una segunda pluralidad de grapas (1325b) que tienen una segunda longitud de pata y que están dispuestas en la pluralidad de segundas ranuras de retención (1330), en las que la segunda longitud de pata es diferente de la primera longitud de pata;
en el que el miembro de yunque (1340) tiene una superficie para contacto con el tejido, definiendo la superficie del miembro de yunque (134) varias depresiones formadoras de grapas, en el que la superficie (1306) del miembro de yunque (1340) se dispone en oposición a la primera la superficie de contacto con tejido (1312) y la segunda superficie de contacto con tejido (1314) y
30 en el que la superficie (1306) del miembro de yunque (1340) y la primera superficie de contacto con tejido (1312) definen un primer hueco, la superficie (1306) del miembro de yunque (1340) y la segunda superficie de contacto con tejido (1314) definen un segundo hueco, teniendo el primer hueco una dimensión diferente del
35 segundo hueco.

2. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer hueco es menor que el segundo hueco.

40 3. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la primera superficie de contacto con tejido (1312) es adyacente a una línea central del cartucho (1310).

4. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la primera longitud de pata es menor que la segunda longitud de pata.

45 5. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la pluralidad de primeras ranuras de retención (1330) es una fila que se extiende longitudinalmente de ranuras de retención, y la pluralidad de segundas ranuras de retención (1330) es una fila que se extiende longitudinalmente de ranuras de retención.

50 6. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la tercera superficie (1315) es una superficie no plana.

7. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que incluye además un canal de cuchilla (1342) que se define en el cartucho (1310).

8. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la superficie (1306) del miembro de yunque (1340) y la primera superficie de contacto con tejido (1312) definen un primer hueco, la superficie (1306) del miembro de yunque (1340) y la segunda superficie de contacto con tejido (1314) definen un
60 segundo hueco, teniendo el primer hueco una dimensión diferente del segundo hueco, y la primera superficie de contacto con tejido (1312) está adyacente a un canal de cuchilla (1342) definido en el cartucho (1310).

9. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el cartucho (1310) incluye una pluralidad de impulsores de grapas (30), teniendo cada impulsor de grapas una primera placa impulsora (32) y una segunda placa impulsora (34).

65

10. El aparato de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la primera placa impulsora (32) se equilibra longitudinalmente con respecto a la segunda placa impulsora (34).

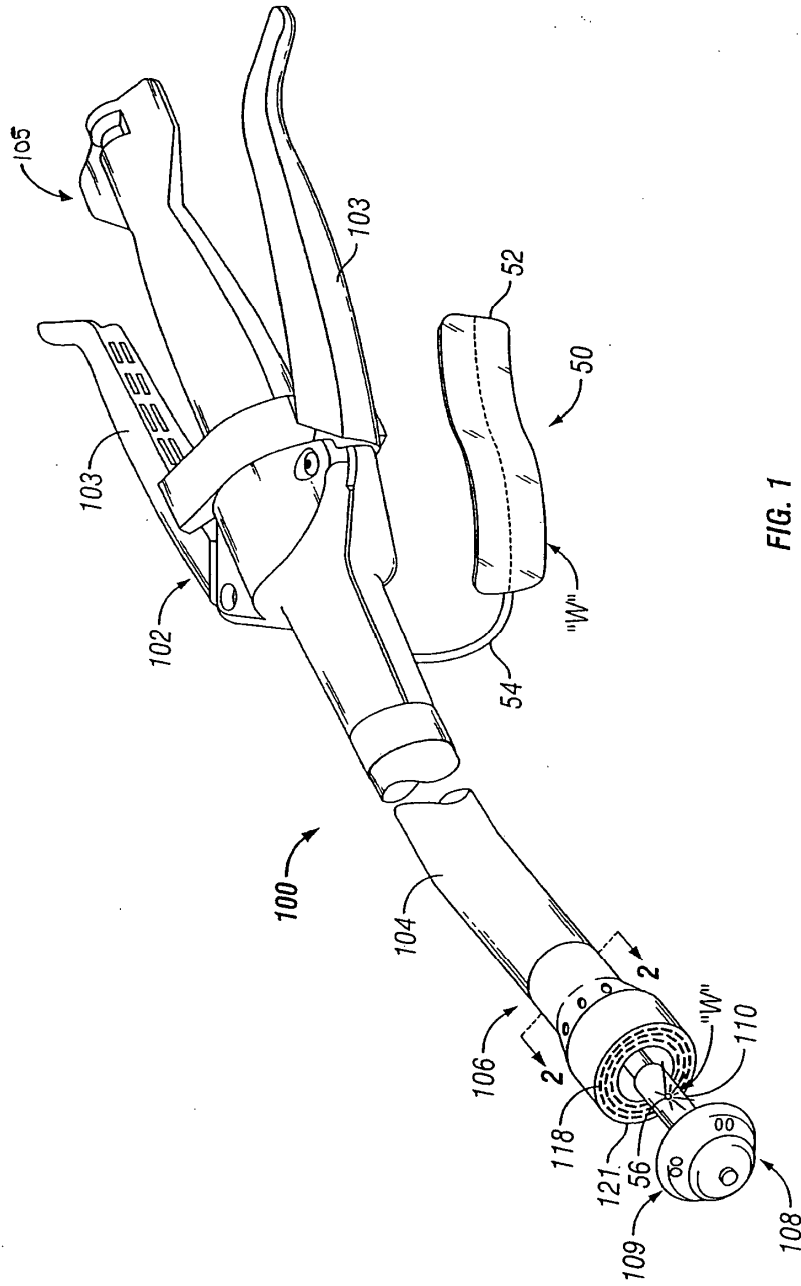


FIG. 1

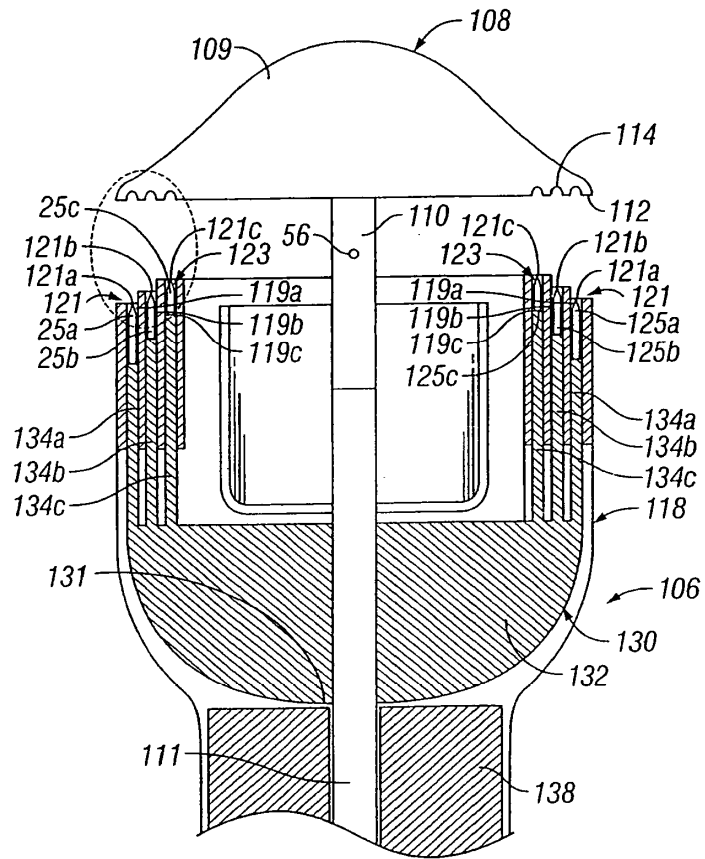


FIG. 2

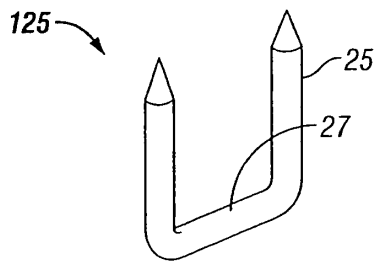


FIG. 2A

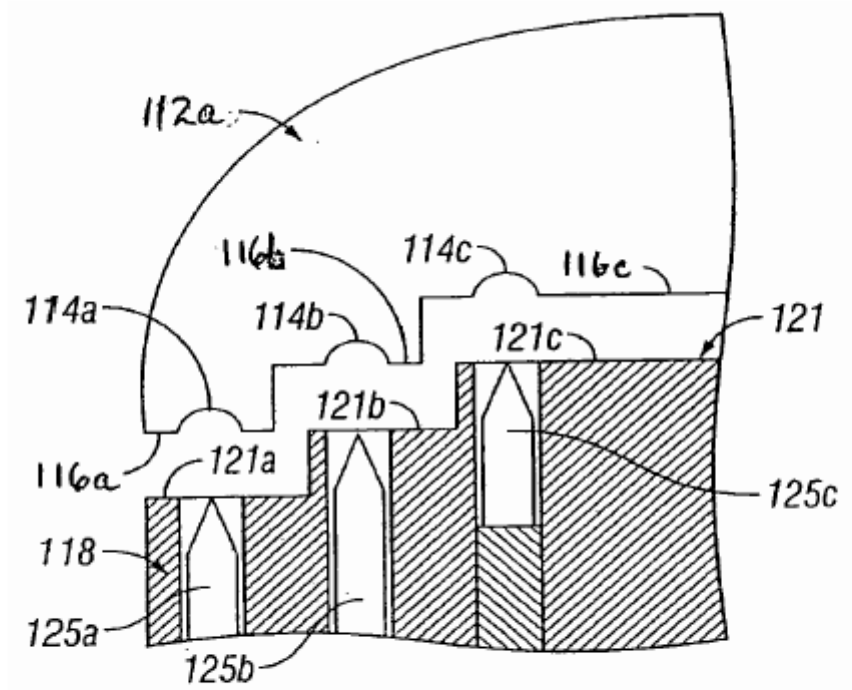


FIG. 3A

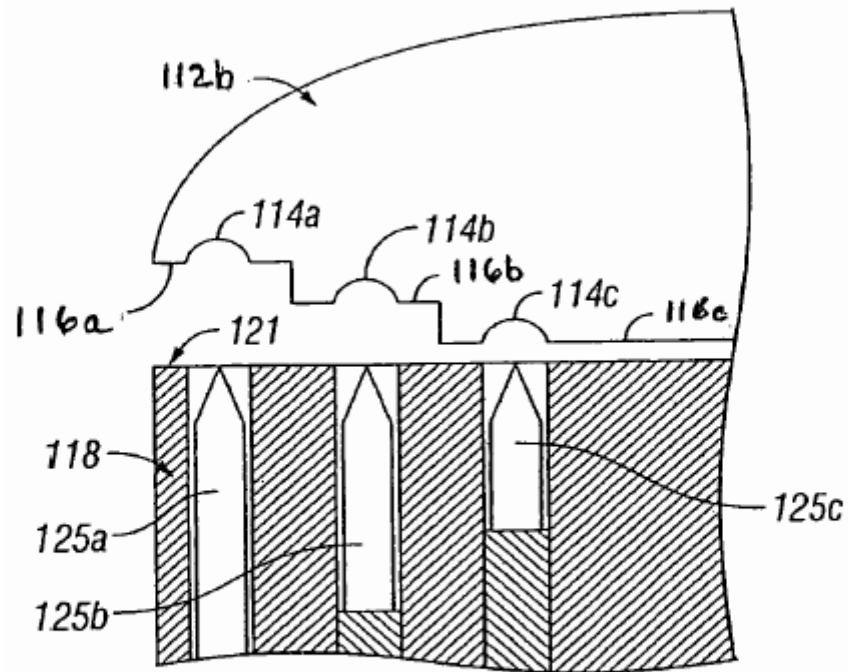


FIG. 3B

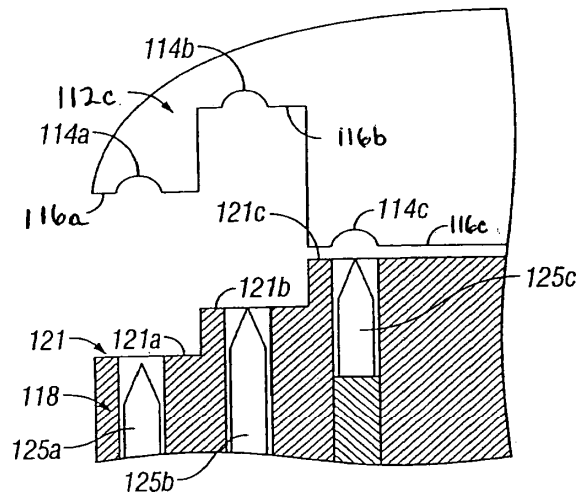


FIG. 3C

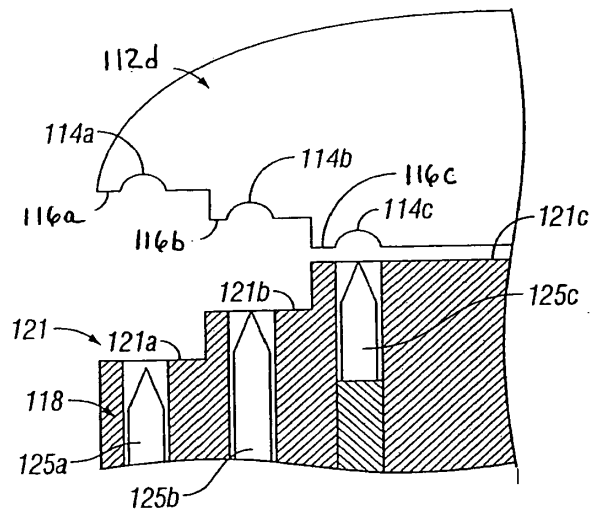


FIG. 3D

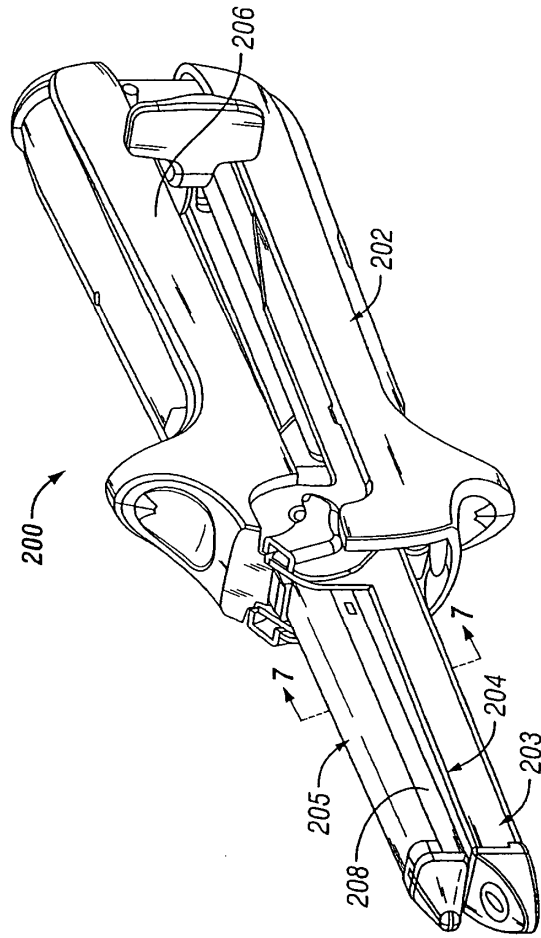
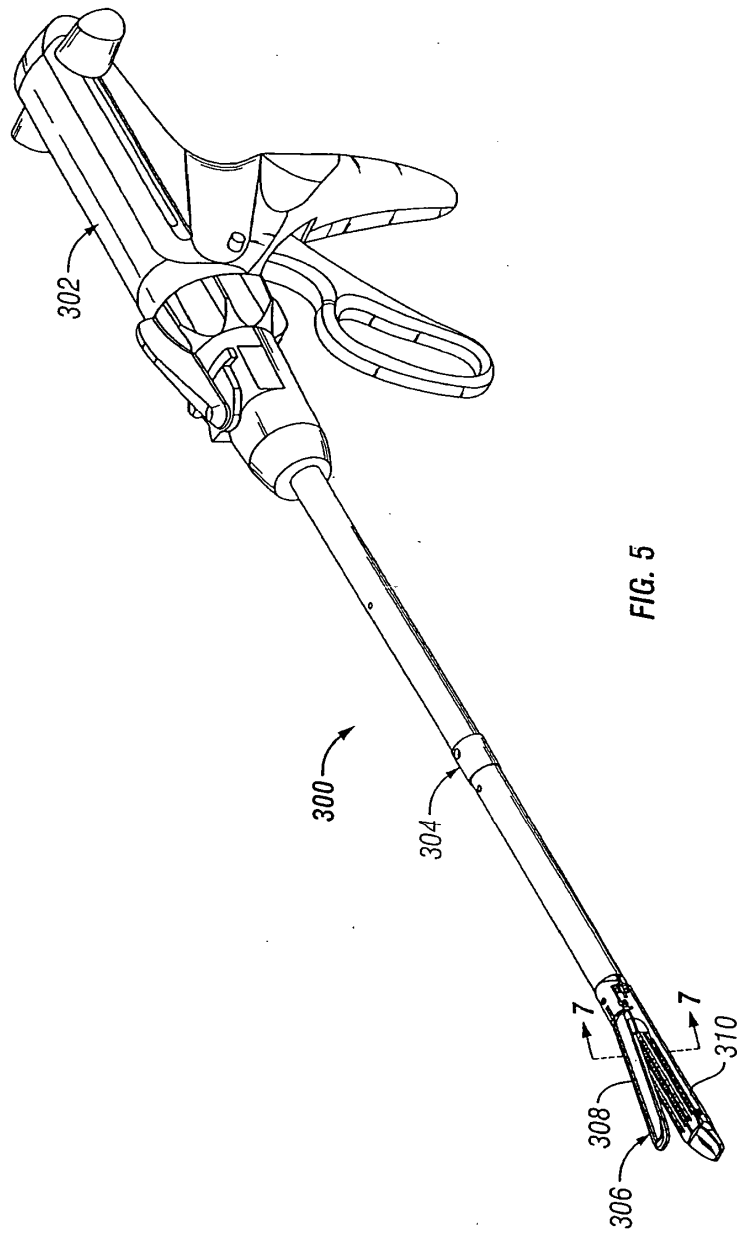


FIG. 4



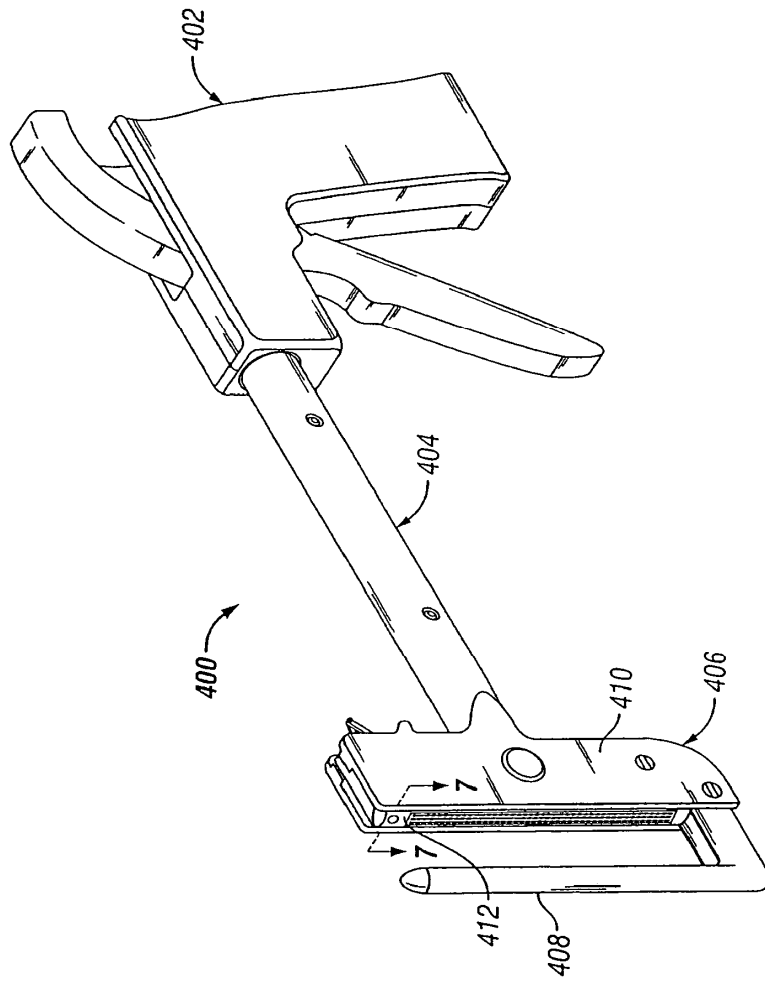


FIG. 6

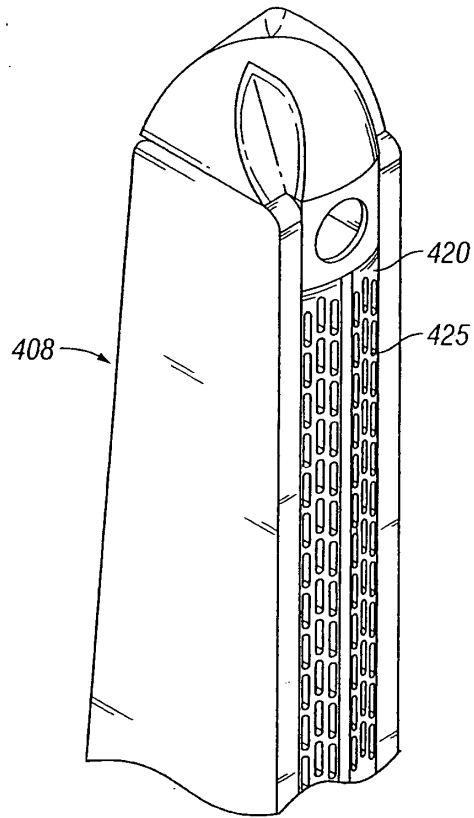


FIG. 6A

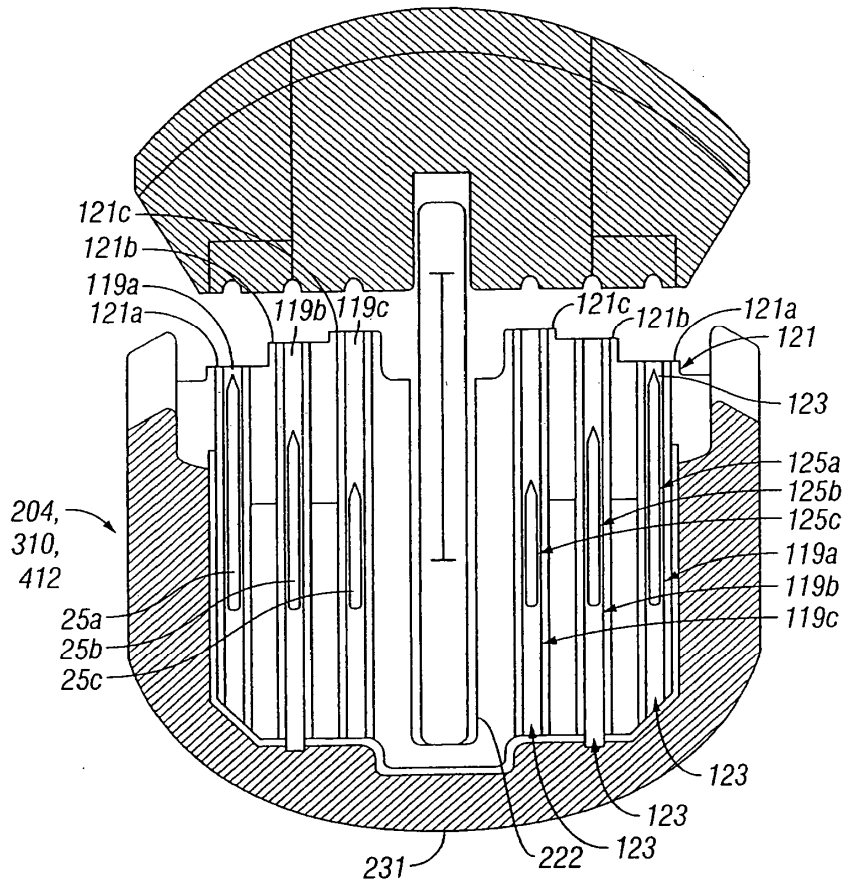


FIG. 7

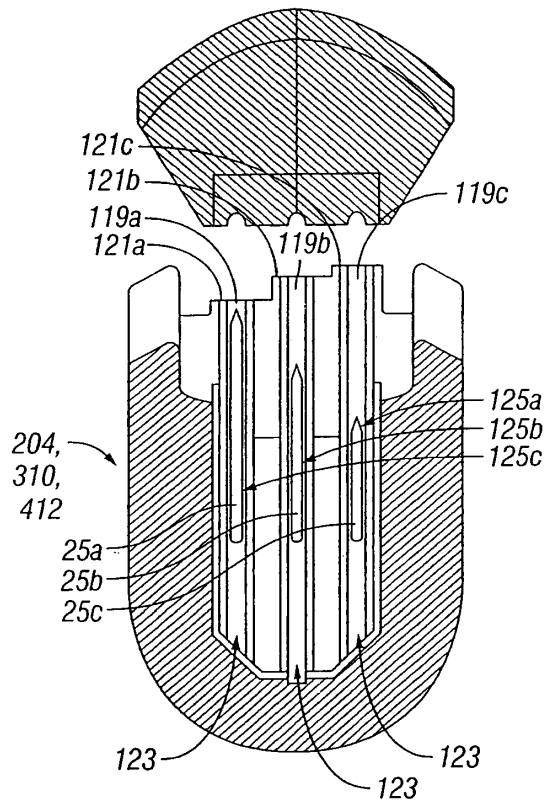


FIG. 7A

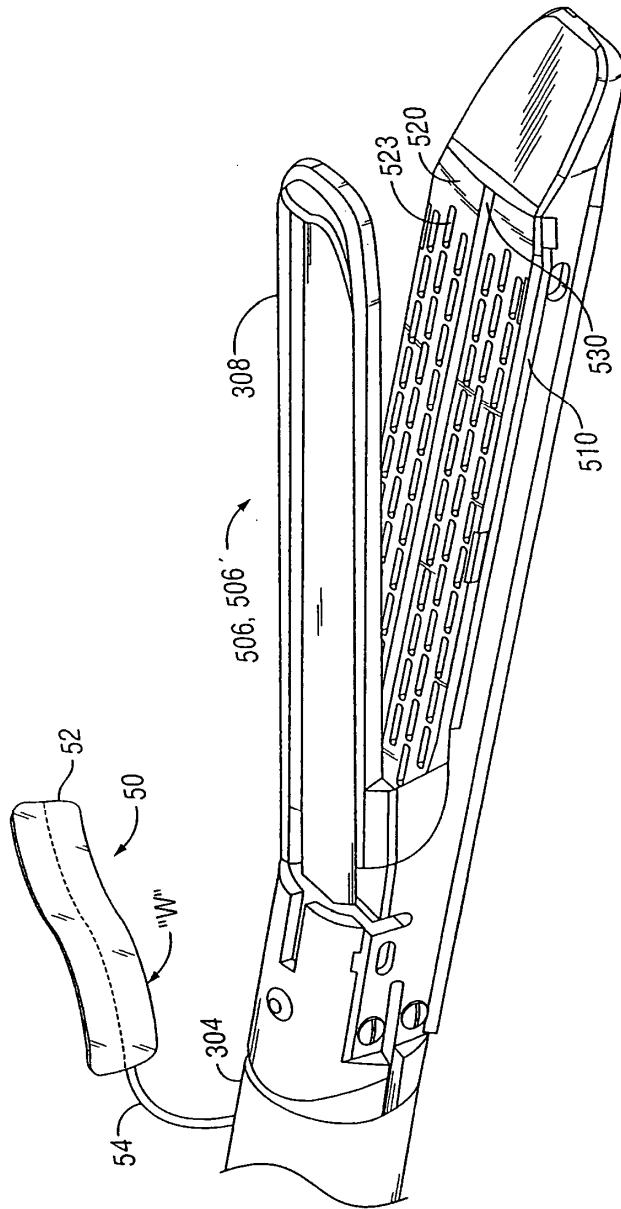


FIG. 8

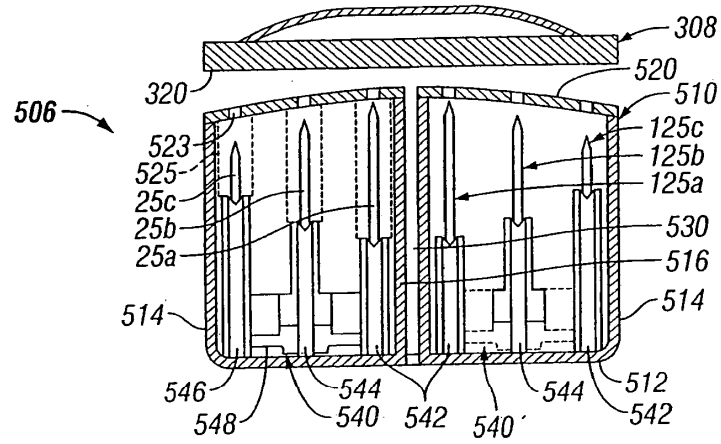


FIG. 9A

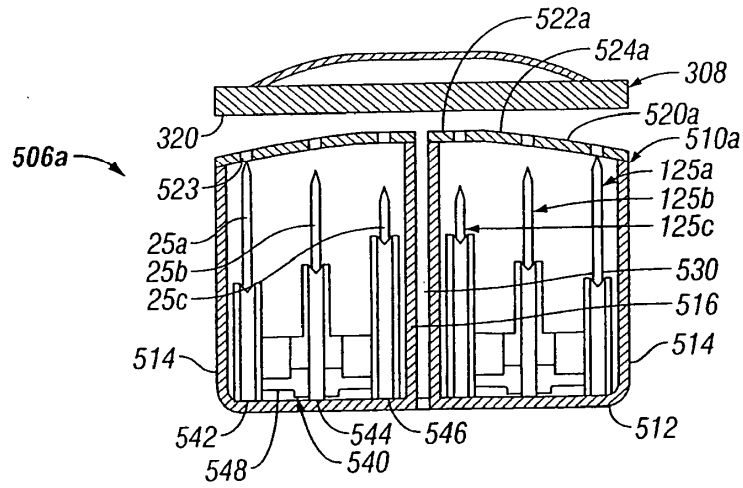


FIG. 9B

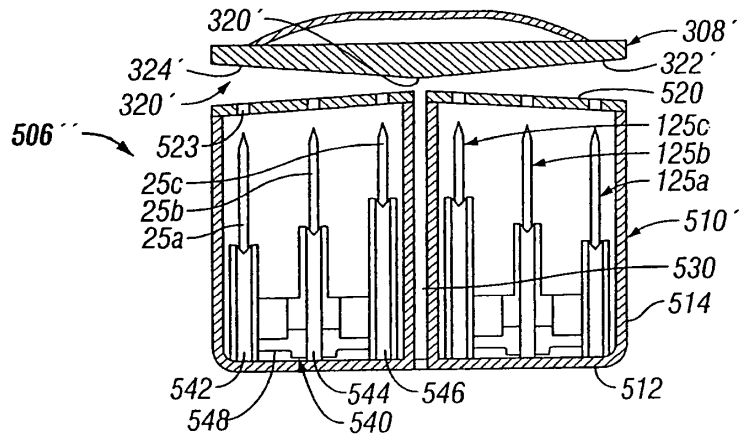


FIG. 11

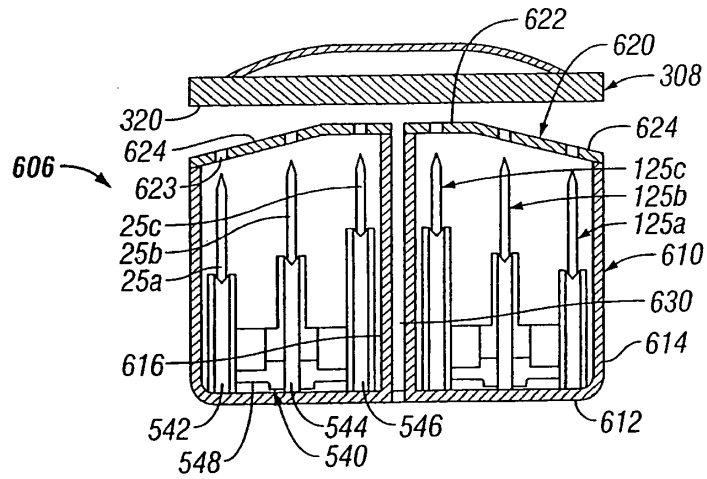


FIG. 12

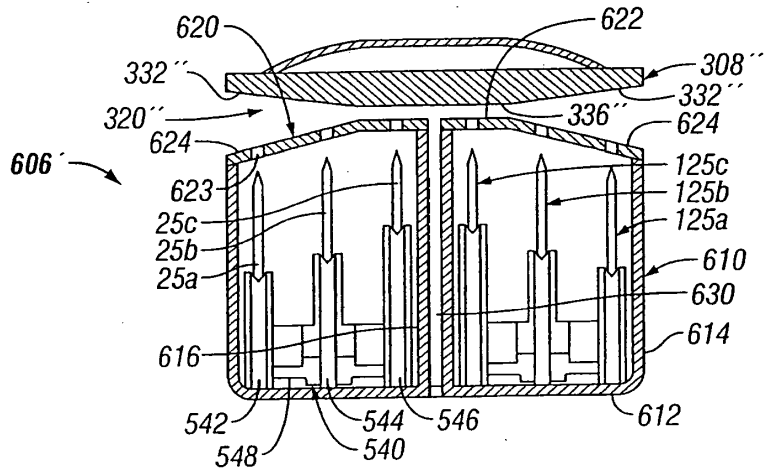


FIG. 13

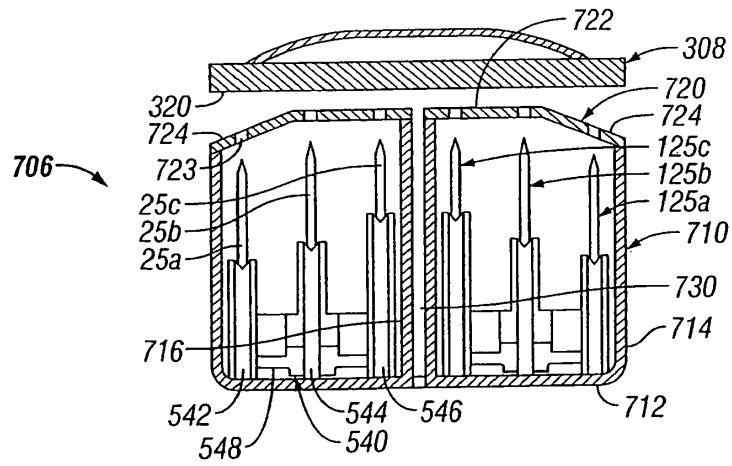


FIG. 14

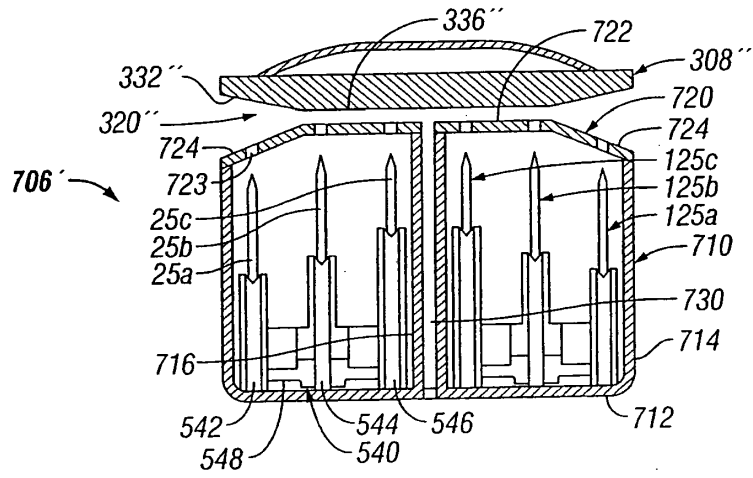


FIG. 15

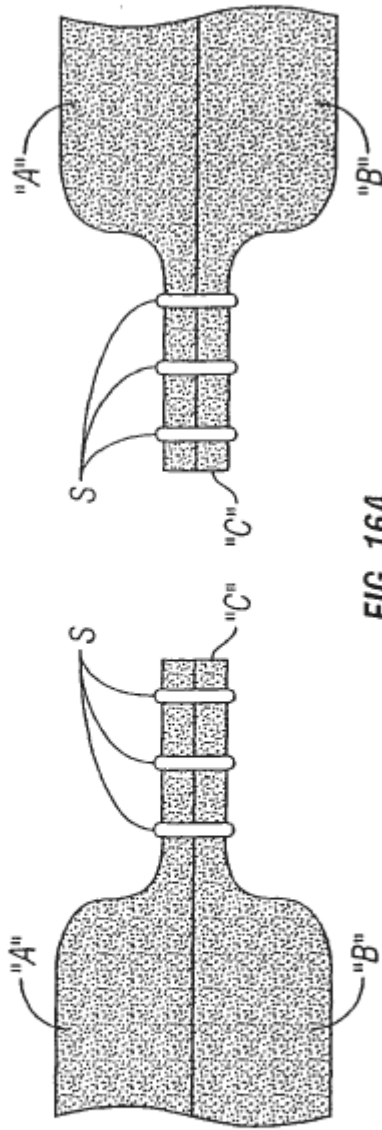


FIG. 16A
(Arte Anterior)

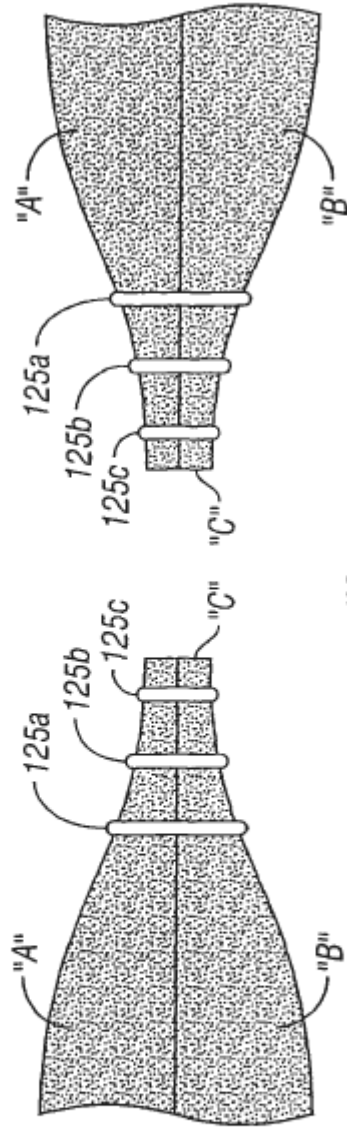


FIG. 16B

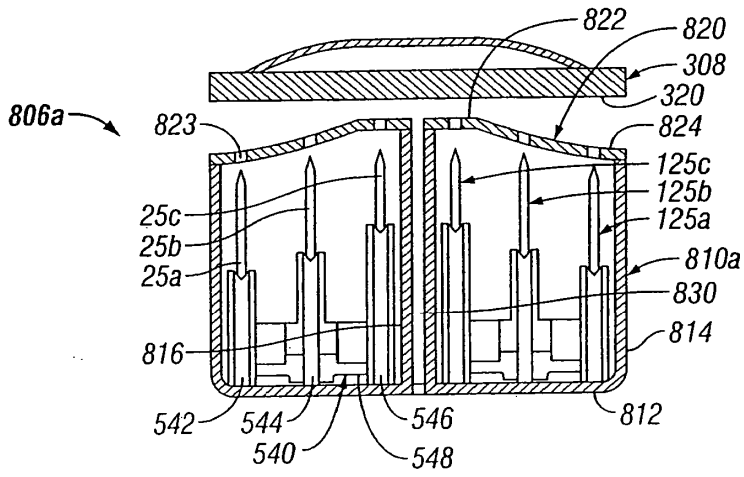


FIG. 17A

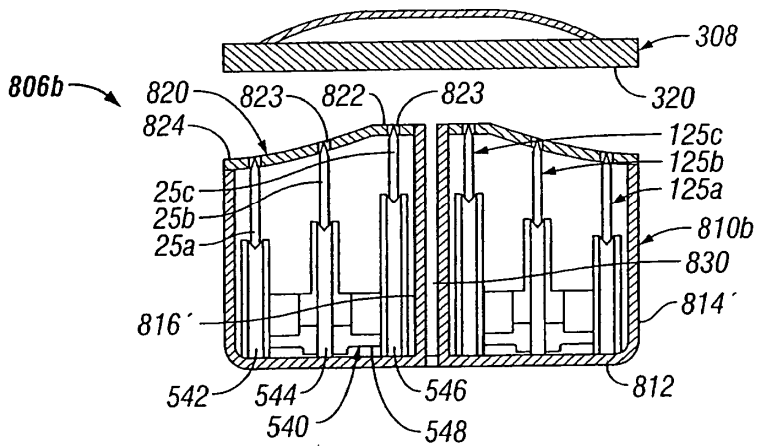


FIG. 17B

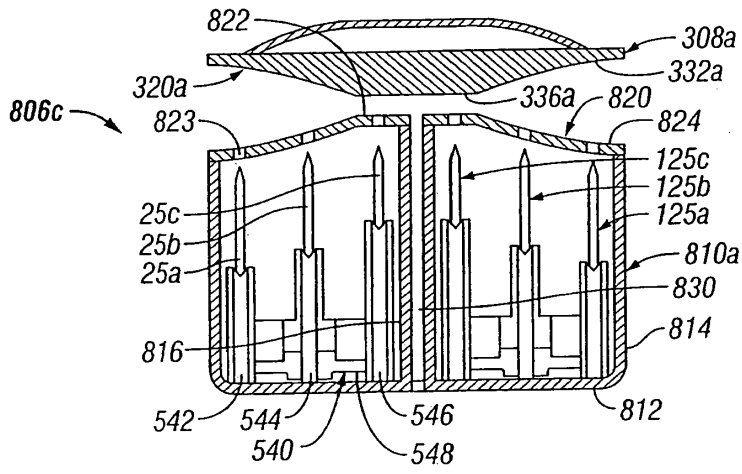


FIG. 17C

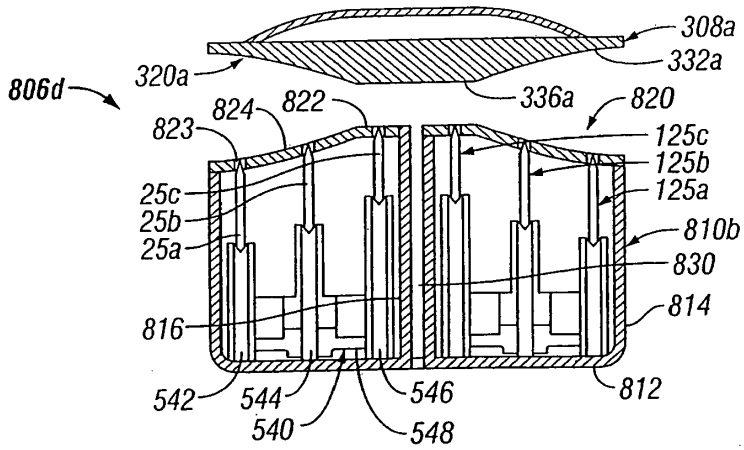


FIG. 17D

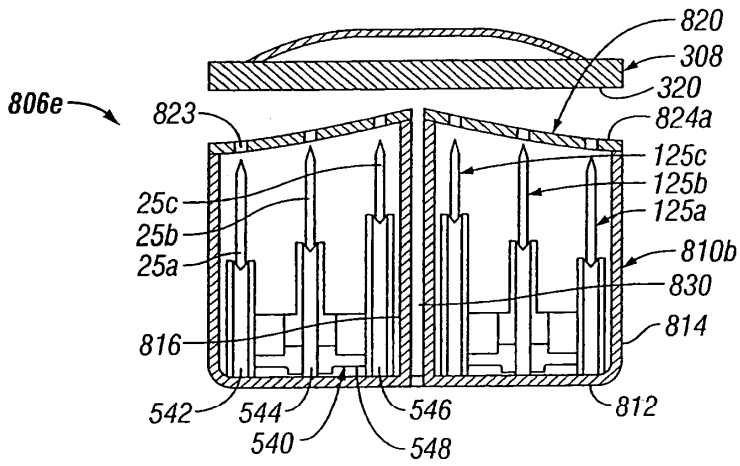


FIG. 17E

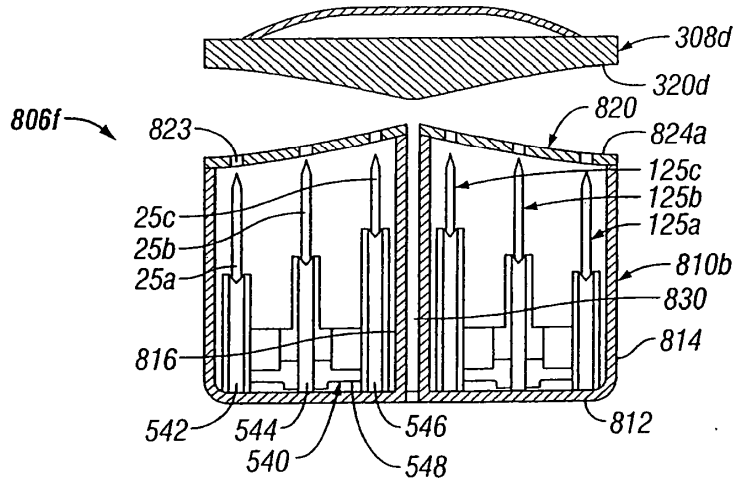


FIG. 17F

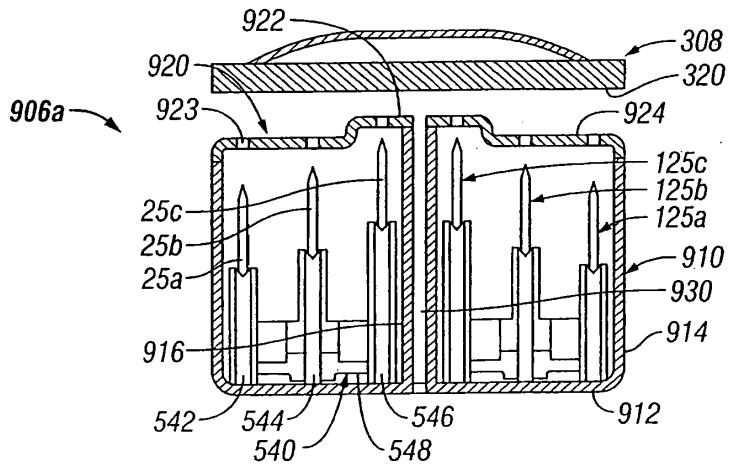


FIG. 18A

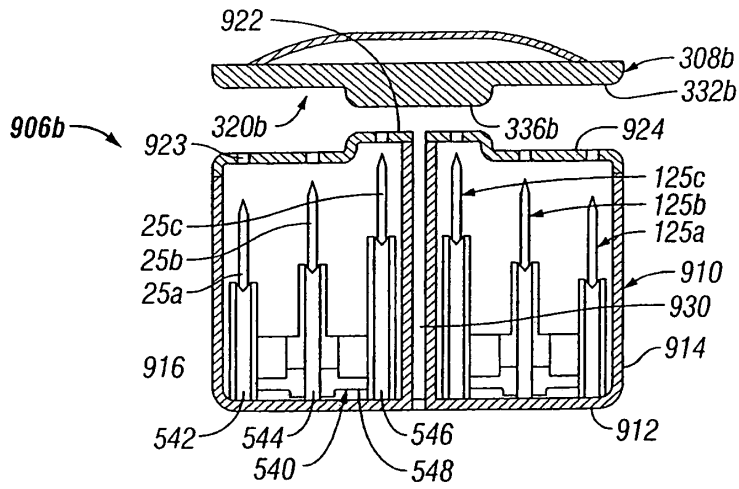


FIG. 18B

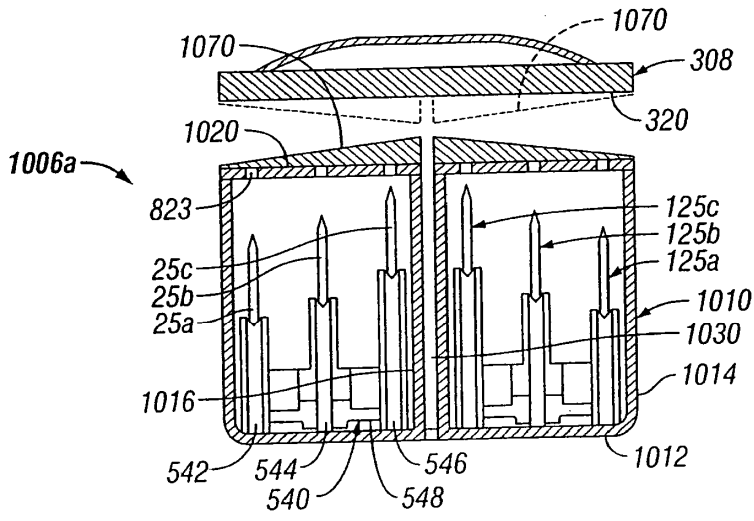


FIG. 19A

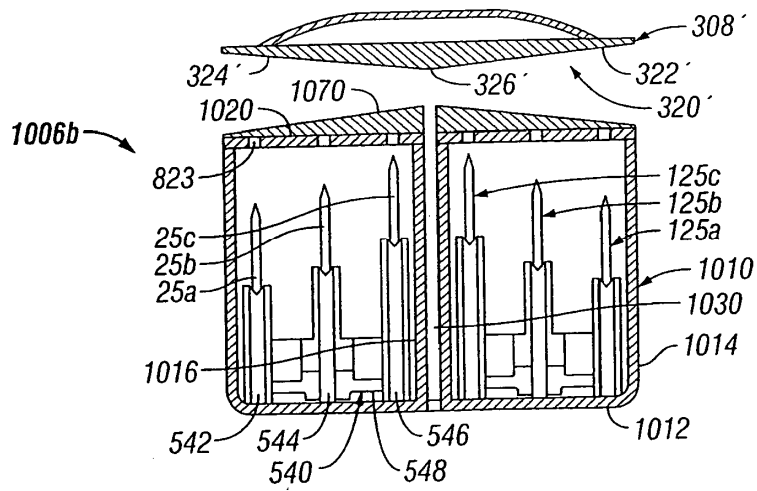


FIG. 19B

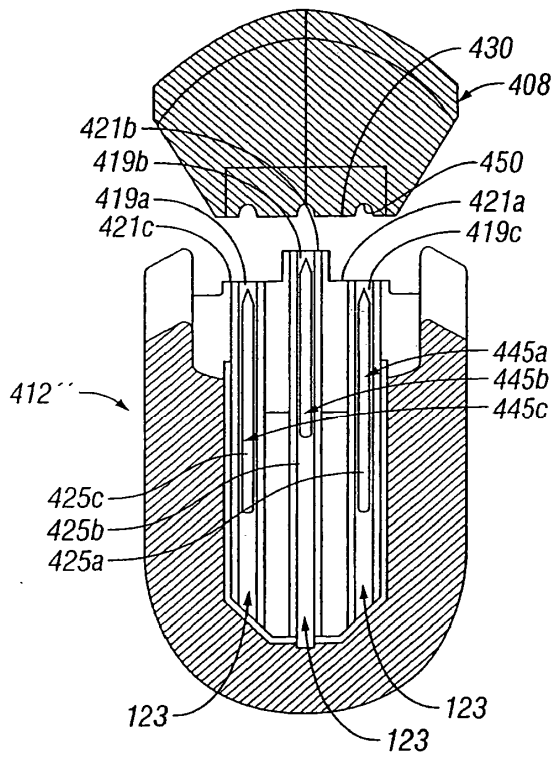


FIG. 20A

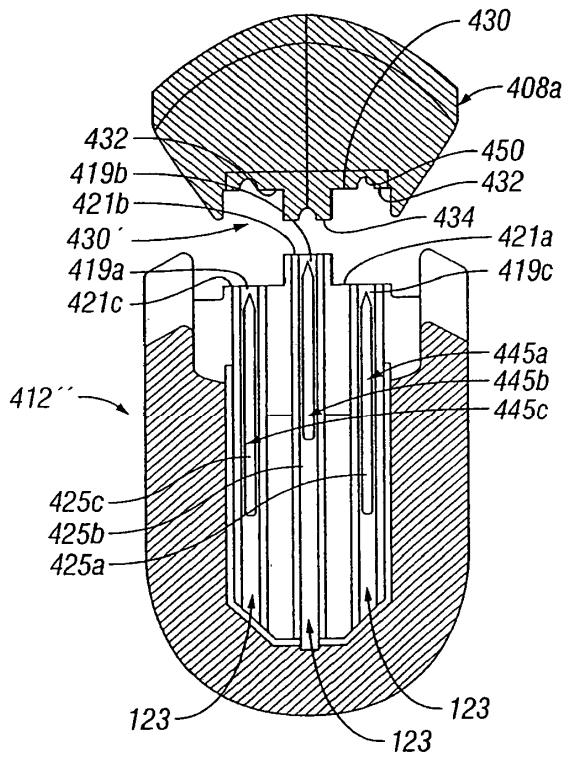


FIG. 20B

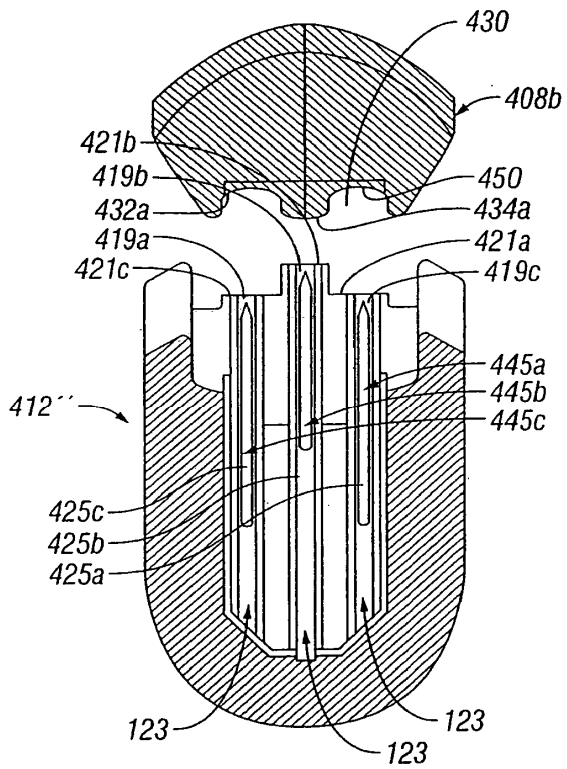


FIG. 20C

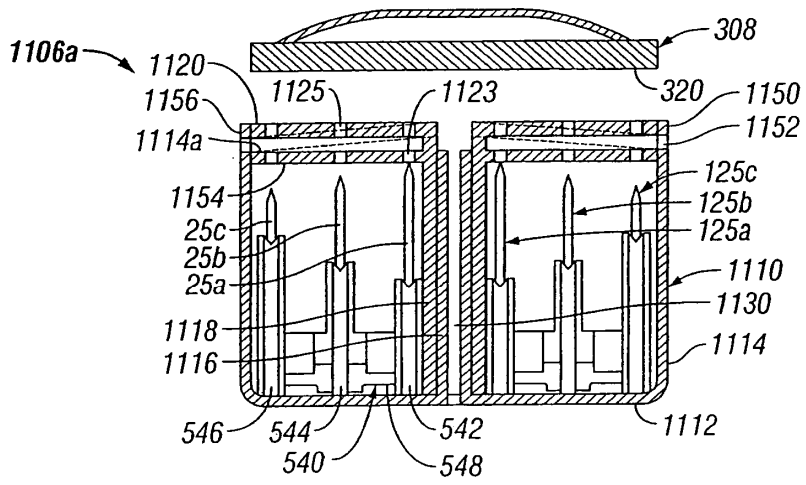


FIG. 21A

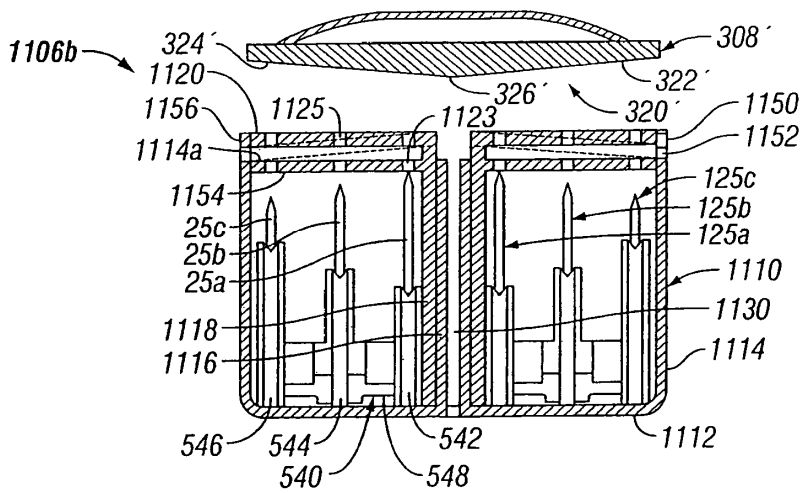


FIG. 21B

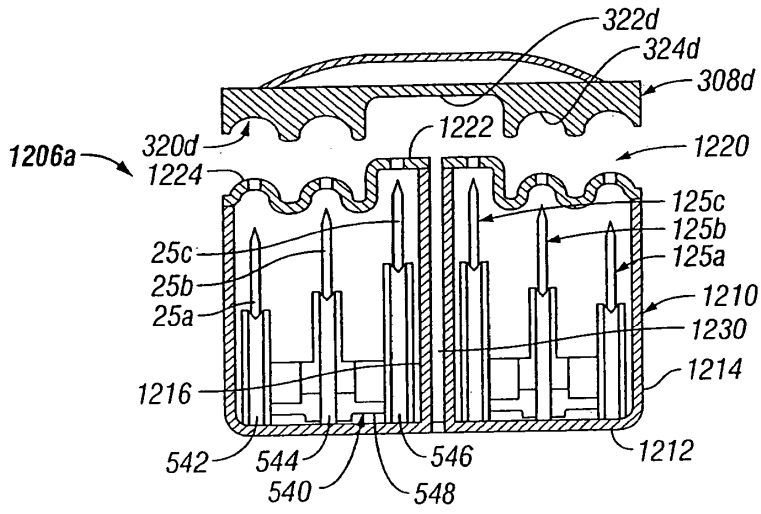


FIG. 22A

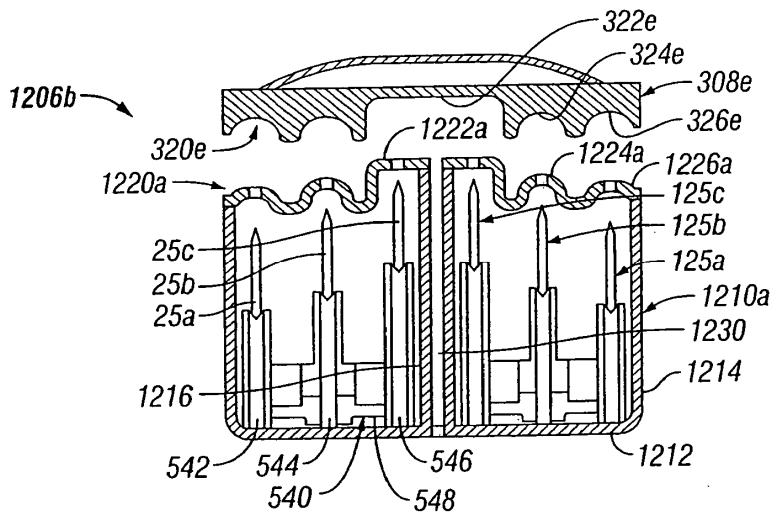


FIG. 22B

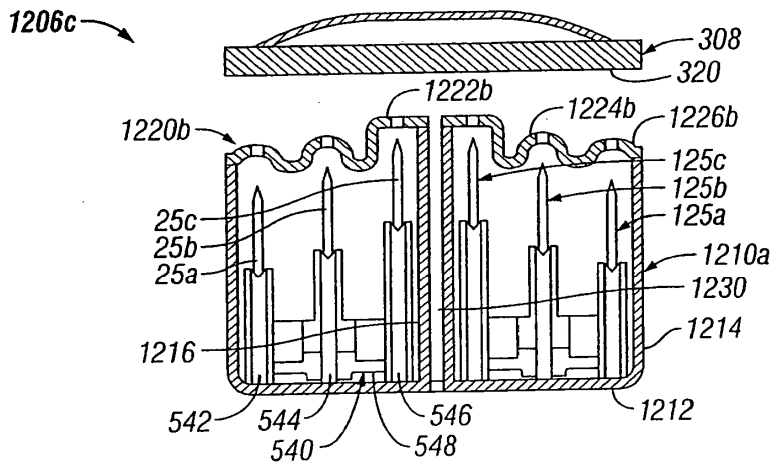


FIG. 22C

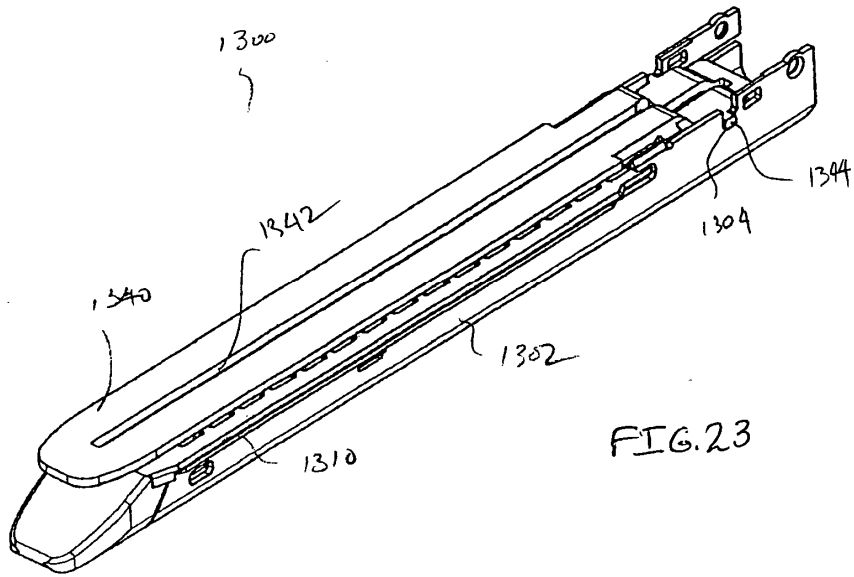


FIG. 23

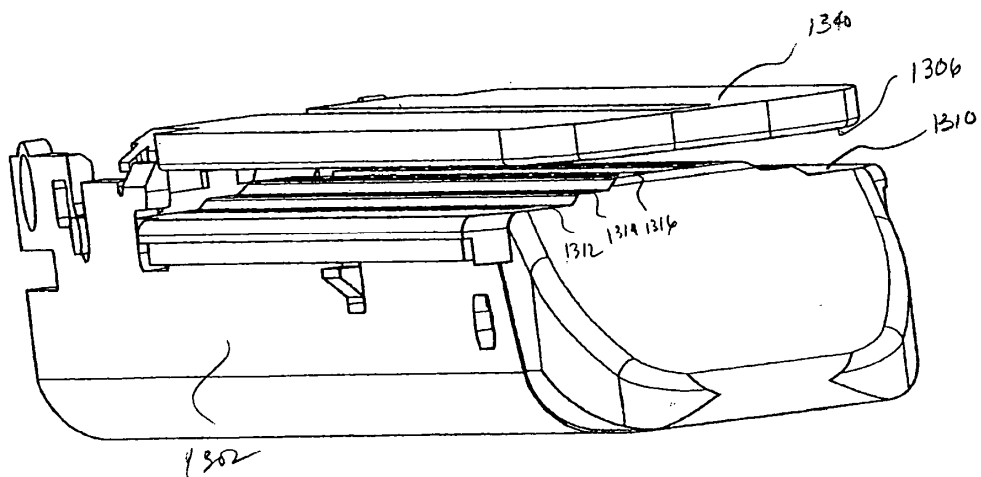


FIG. 24

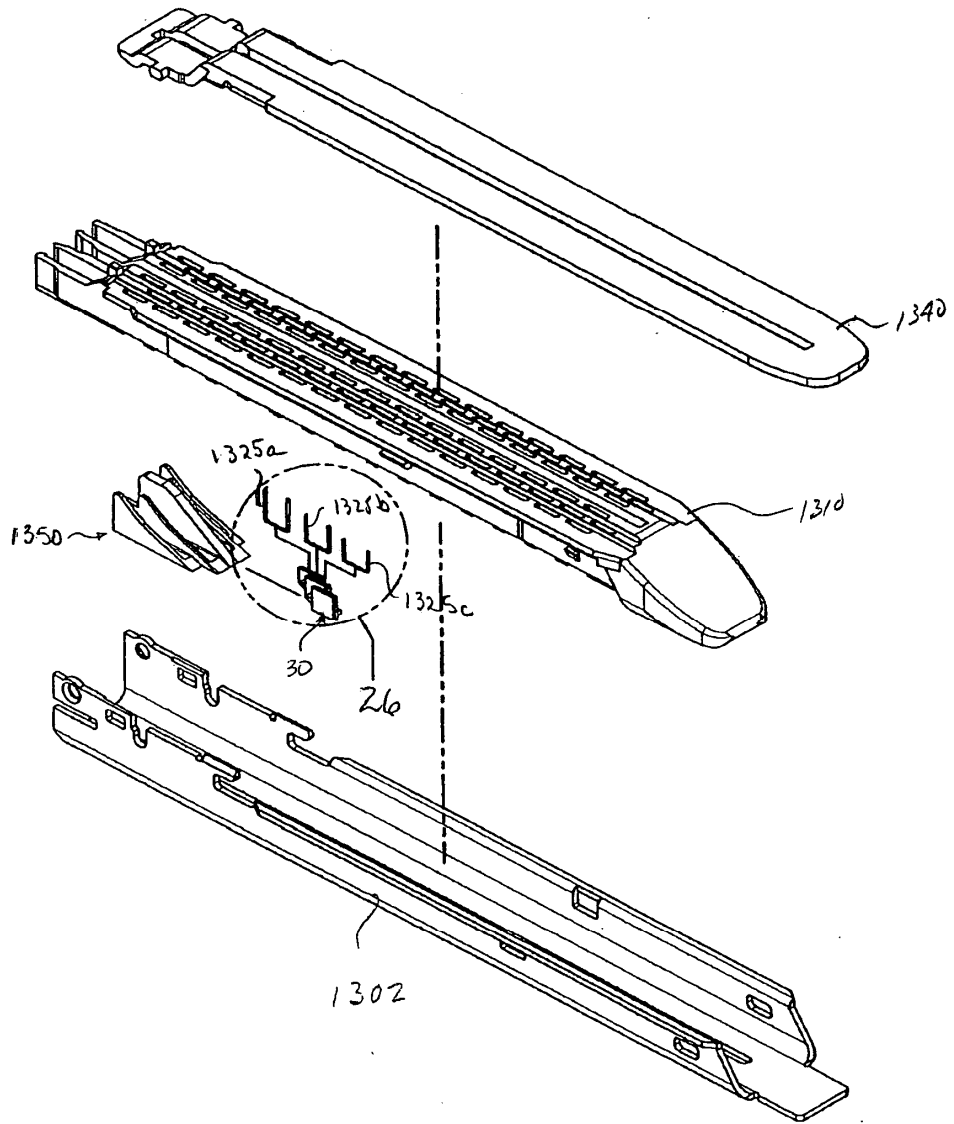


FIG. 25

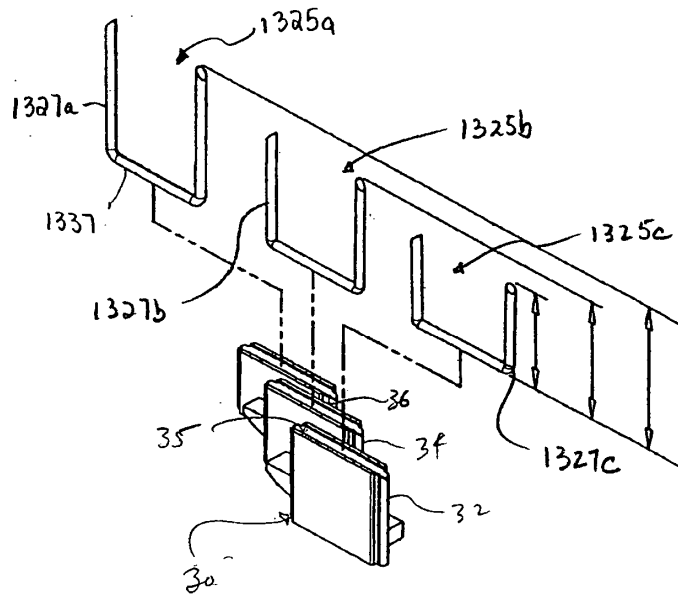


FIG. 26

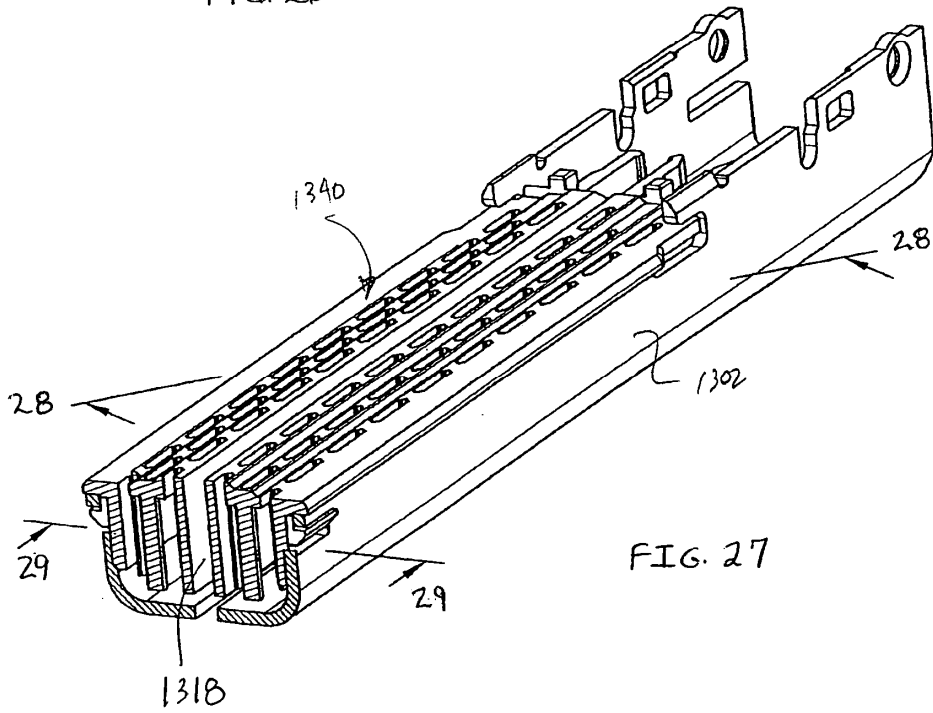
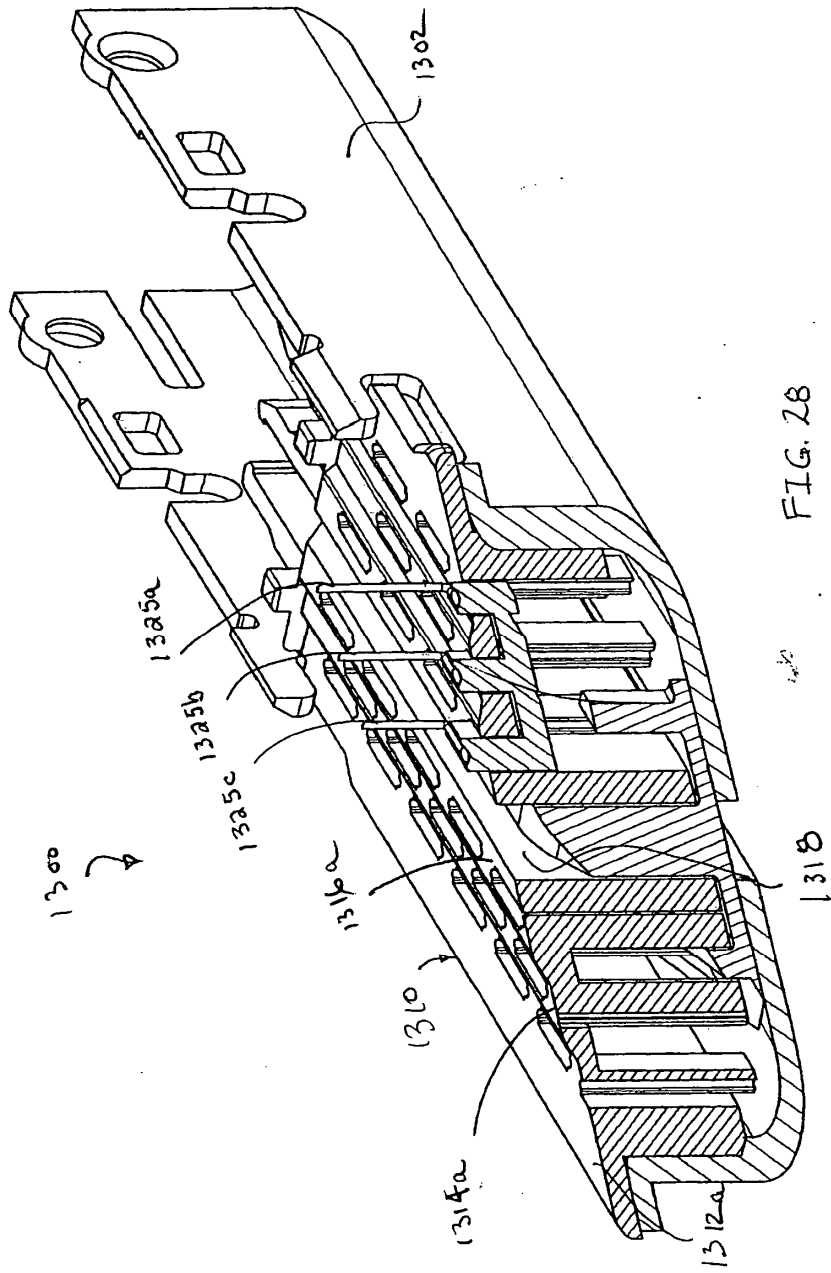
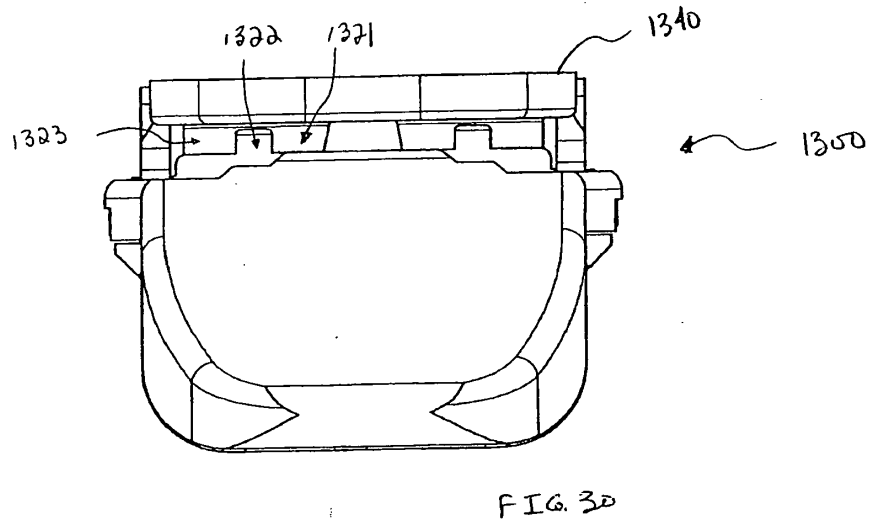
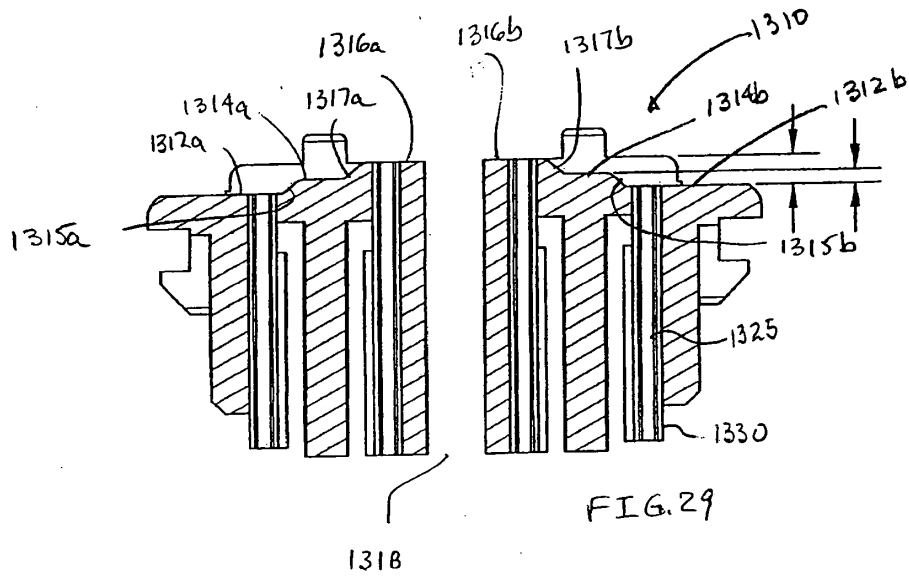


FIG. 27





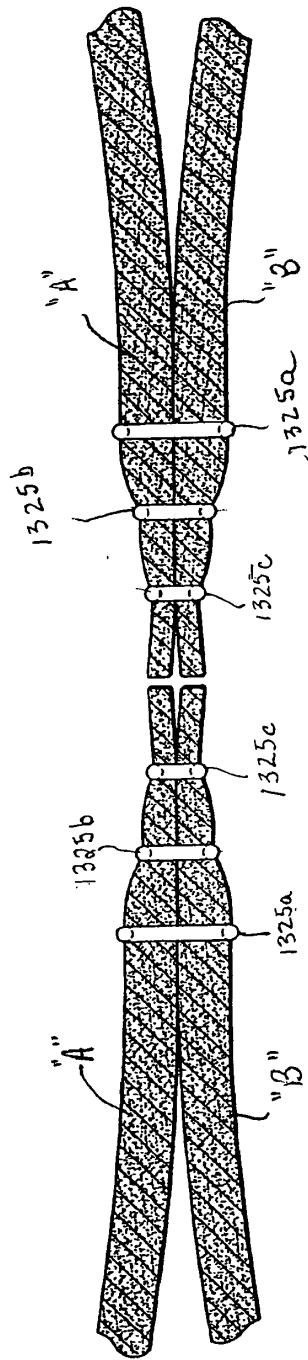


FIG. 31

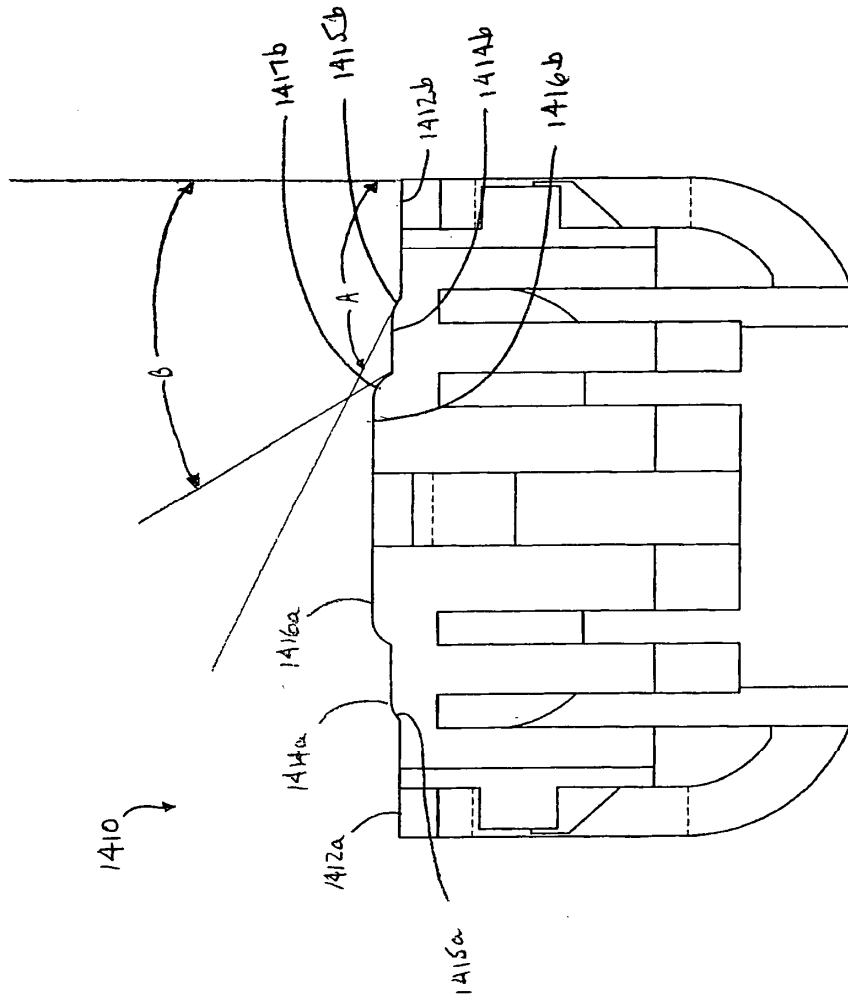


FIG. 32