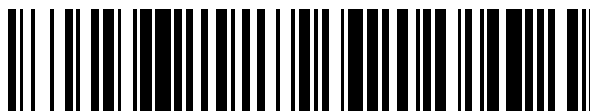


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 542**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

A61B 17/11 (2006.01)

A61B 17/115 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2006 E 06016963 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013 EP 1754445**

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

30 Prioridad:

15.08.2005 US 204060

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

05.02.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HOLSTEN, HENRY E.;
VIOLA, FRANK J. y
EMMONS, CLIFFORD L.**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 441 542 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 quirúrgicos de grapado que incluyen un cartucho que tiene múltiples tamaños de grapa

5 Antecedentes1. Campo técnico

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

2. Antecedentes de la técnica relacionada

15 Existen diversos tipos conocidos de instrumentos quirúrgicos de grapado específicamente adaptados para su uso en diversos procedimientos, tales como la anastomosis termino-terminal, anastomosis gastrointestinal, anastomosis gastrointestinal endoscópica y la anastomosis transversal. Pueden encontrarse ejemplos de instrumentos de grapado para estos diversos procedimientos en las patentes de EE.UU. nº 5.915.616, nº 6.202.914, nº 5.865.361 y nº 5.964.394.

20 Cada instrumento quirúrgico de grapado incluye un yunque que está en proximidad al cartucho de grapas. El cartucho de grapas típicamente tiene una o más filas separadas lateralmente de grapas, que, dependiendo del instrumento de grapado específico, pueden disponerse en una configuración lineal o no lineal. El yunque incluye unas depresiones de formación de grapas que están alineadas con y/o en coincidencia con las ranuras para las grapas de las grapas en el cartucho. Durante el uso, cada uno de los instrumentos quirúrgicos de grapado conlleva el agarre del tejido que va a quedar sujeto, la expulsión de grapas individuales, la penetración de las grapas a través del tejido prendido y el cierre y/o la formación de las grapas contra las depresiones de formación de grapas del yunque.

30 Una cuestión común en la sección transversal de tejido y/o en procedimientos de anastomosis que emplean uno cualquiera de los instrumentos quirúrgicos de grapado que se han desvelado anteriormente, es el equilibrio entre la resistencia de la anastomosis y el grado de hemostasia que se puede obtener. Se conoce incluir grapas de diferente tamaño en un aparato de grapado quirúrgico que tiene una separación constante (es decir, una distancia uniforme) entre un yunque y un cartucho de grapas.

35 El documento EP 1316290 desvela un instrumento quirúrgico de grapado que comprende un bastidor que tiene una porción de cuerpo y una empuñadura. El documento WO 97/34533 desvela un dispositivo de sutura que tiene un alojamiento tubular alargado y un aparato de sutura en un extremo. El documento EP 1479346 desvela un instrumento quirúrgico de corte y grapado que sujeta un tejido dentro de un efector terminal de un canal alargado opuesto de forma giratoria por un yunque. El documento WO 03/094747 desvela una grapadora quirúrgica que incluye un cartucho que aloja una pluralidad de grapas de diferentes tamaños. El documento FR 2838952 desvela una grapadora que tiene un yunque que incluye una estructura de nivel para la aplicación de diferentes niveles de compresión sobre tejidos de grosor constante.

45 Sumario

La presente divulgación se refiere a instrumentos quirúrgicos de grapado configurados para conseguir un equilibrio mejorado entre la resistencia de la anastomosis y el grado de hemostasia en la superficie de contacto del tejido. En particular, las realizaciones de la presente divulgación incluyen grapas quirúrgicas de diferentes tamaños. Aún adicionalmente, la distancia entre un miembro de yunque y un cartucho de grapas (es decir, la separación) varía desde la línea central del cartucho de grapas hasta un borde exterior del cartucho de grapas. Mediante la combinación de diferentes tamaños de grapas quirúrgicas con el espacio variable entre el miembro de yunque y el cartucho de grapas se mejora la resistencia de la anastomosis y el grado de hemostasia en la superficie de contacto del tejido.

55 Por consiguiente, la presente invención proporciona un aparato de grapado quirúrgico como se define en la reivindicación 1.

60 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el instrumento quirúrgico de grapado incluye una primera estructura que define un miembro de yunque asociado de forma operativa con la misma, y una segunda estructura que define un cartucho de grapas operativamente asociado con la misma. El cartucho de grapas tiene una superficie de contacto del tejido con un perfil en sección transversal escalonado. La superficie de contacto del tejido del cartucho de grapas incluye, además, una pluralidad de ranuras de retención conformadas en la misma para la retención de una grapa quirúrgica. Durante el funcionamiento del instrumento quirúrgico de grapado, el miembro de yunque y el cartucho de grapas pueden estar próximos uno con respecto al otro.

65 La superficie de contacto de tejido escalonada del cartucho de grapas define una pluralidad de superficies de

contacto del tejido, cada una teniendo una altura diferente. En una realización, la superficie de contacto de tejido escalonada del cartucho incluye una superficie de contacto del tejido interna que tiene una altura, una superficie de contacto del tejido intermedia que tiene una altura inferior a la altura de la superficie de contacto del tejido interna, y una superficie de contacto del tejido externa que tiene una altura inferior a la altura de la superficie de contacto del tejido intermedia.

Las superficies de contacto con el tejido interna, intermedia y externa incluyen cada una al menos una fila de ranuras de retención conformadas en las mismas. Se dispone una pluralidad de grapas quirúrgicas, de una en una, en cada ranura de retención. Cada una de las grapas quirúrgicas incluye un tramo posterior y un par de patas descendentes.

Las grapas quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto del tejido interna presentan una primera longitud de pata, las grapas quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención conformadas en la superficie de contacto del tejido intermedia presentan una segunda longitud de pata, y las grapas quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención conformadas en la superficie de contacto del tejido externa presentan una tercera longitud de pata. En una realización, las grapas quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención conformadas en la superficie de contacto del tejido interna tienen una longitud de pata de aproximadamente 2,3 mm, mientras que las grapas quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto del tejido intermedia tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm, y las grapas quirúrgicas retenidas en las ranuras de retención formadas en la superficie de contacto del tejido externa tienen una longitud de pata de aproximadamente 4,1 mm.

Se prevé que el instrumento quirúrgico de grapado pueda ser un instrumento quirúrgico de grapado de tipo circular en el que el miembro de yunque y el cartucho de grapas puedan ser anulares. De acuerdo con la invención, la pluralidad de superficies de contacto con el tejido disminuye en altura en una dirección radialmente hacia fuera. Por consiguiente, la superficie de contacto del tejido interna está más próxima al centro y la superficie de contacto del tejido externa está más alejada del centro del cartucho de grapas anular. Además, las grapas quirúrgicas que presentan unas longitudes de pata relativamente cortas quedan retenidas en las ranuras de retención más próximas al centro del cartucho de grapas anular, mientras que las grapas quirúrgicas que presentan unas longitudes de pata relativamente más largas quedan retenidas en las ranuras de retención más alejadas del centro del cartucho de grapas anular.

Se prevé adicionalmente que el instrumento quirúrgico de grapado pueda ser un instrumento quirúrgico de grapado de tipo lineal en el que el miembro de yunque y el cartucho de grapas sean lineales. En estos instrumentos, el cartucho de grapas y/o el miembro de yunque pueden definir una línea de corte del bisturí. Por consiguiente, la pluralidad de superficies de contacto con el tejido disminuye en altura en una dirección ortogonal hacia fuera desde la línea de corte del bisturí. En particular, la superficie interna del contacto con el tejido está más próxima a la línea de corte del bisturí, mientras que la superficie de contacto externa del tejido está más alejada de la línea de corte del bisturí. Además, las grapas quirúrgicas que tienen unas longitudes de pata relativamente cortas quedan retenidas en las ranuras de retención más próximas a la línea de corte del bisturí, mientras que las grapas quirúrgicas que tienen unas longitudes de pata relativamente más largas quedan retenidas en las ranuras de retención más alejadas de la línea de corte del bisturí.

Se prevé que el miembro de yunque pueda tener una superficie de contacto del tejido con un perfil en sección transversal escalonado que incluya una pluralidad de superficies de contacto con el tejido, en el que cada superficie de contacto del tejido presente una altura diferente. Además, cada una de la pluralidad de superficies de contacto con el tejido puede incluir al menos una fila anular y/o lineal de depresiones de formación de grapas quirúrgicas formadas en las mismas.

En un ejemplo no reivindicado, el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto del tejido que está conformada (es decir, escalonada) para que se corresponda con la superficie de contacto de tejido escalonada del cartucho de grapas. En otro ejemplo no reivindicado, el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto del tejido que esté escalonada mientras que la superficie de contacto de tejido del cartucho de grapas es sustancialmente plana. En otra realización adicional, el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto del tejido que esté conformada para complementar sustancialmente la superficie de contacto del tejido escalonada del cartucho de grapas (es decir, las profundidades de las superficies de contacto con el tejido del miembro de yunque escalonado no son iguales a las alturas de las superficies de contacto de tejido individuales de la superficie de contacto del tejido del cartucho de grapas). En aún otra realización, el miembro de yunque puede tener una superficie de contacto del tejido que es escalonada para reflejar la superficie de contacto del tejido del cartucho de grapas (es decir, las profundidades de las superficies de contacto con el tejido individuales de la superficie de contacto del tejido del miembro de yunque son sustancialmente iguales a las profundidades de las superficies de contacto del tejido individuales del cartucho de grapas).

En otras realizaciones de la presente divulgación, un instrumento quirúrgico de grapado 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 estar incluido en un aparato de grapado quirúrgico desechable o en un aparato de grapado quirúrgico reutilizable. Asimismo, una unidad sustituible de carga puede estar situada ya

5 sea en el aparato de grapado quirúrgico desechable o en el reutilizable. En una realización, la unidad sustituible de carga incluye un cartucho de grapas, mientras que una realización alternativa de la unidad sustituible de carga incluye un cartucho de grapas y un miembro de yunque. En particular, el cartucho de grapas incluye una pluralidad de grapas quirúrgicas dispuestas en filas de unas ranuras de retención. Las grapas quirúrgicas tienen diferentes longitudes de pata en las que una pluralidad de grapas quirúrgicas que tienen sustancialmente la misma longitud de pata se dispone en una fila. Se disponen varios miembros de expulsión de grapas en el cartucho de grapas en el que cada miembro de expulsión de grapas incluye una pluralidad de empujadores de grapas para expulsar las grapas quirúrgicas en cooperación con un mecanismo de accionamiento.

10 El cartucho de grapas puede incluir una superficie de contacto con el tejido angulada que sobresale a nivel de una línea central del cartucho de grapas y es ahusada hacia las paredes externas del cartucho de grapas. Como alternativa, la superficie de contacto del tejido del cartucho de grapas puede tener una superficie que esté en paralelo con la superficie inferior del cartucho de grapas, o esté en paralelo a un plano definido por los tramos posteriores de las grapas quirúrgicas dispuestas en una fila seleccionada. La superficie paralela de la superficie de contacto del tejido tiene una dimensión en anchura suficiente para alojar al menos una fila de grapas quirúrgicas. El cartucho de grapas puede incluir un canal de bisturí.

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

30 Se contempla adicionalmente que una realización del aparato quirúrgico de grapado incluye estructuras para una estanqueidad complementaria de las capas sujetas de tejido. 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 está adaptado para el almacenamiento de una cantidad de un material de cierre de heridas y se acopla de manera fluida con el cartucho de grapas a través de la línea de suministro para la distribución de una cantidad del material de cierre de heridas a la pluralidad de ranuras de retención.

40 Los instrumentos quirúrgicos de grapado desvelados actualmente, junto con las ventajas accesorias, se ilustrarán con mayor claridad a continuación mediante la descripción de los dibujos y la descripción detallada de las realizaciones.

Otros objetos y características de la presente divulgación se pondrán de manifiesto a partir de la consideración de la siguiente descripción tomada en combinación con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

45 En el presente documento se describen realizaciones del aparato de grapado quirúrgico desvelado actualmente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 la figura 1 es una vista en perspectiva de un instrumento quirúrgico de grapado construido de acuerdo con la presente divulgación;

la figura 2 es una vista esquemática en alzado lateral en sección transversal de la porción terminal distal del instrumento quirúrgico de grapado de la figura 1, tomada a través de la línea 2-2 de la figura 1;

55 la figura 3A es una representación esquemática ampliada del área indicada de la figura 2, que ilustra las superficies de contacto del tejido;

la figura 3B es una representación esquemática ampliada del área indicada de la figura 2, que ilustra las superficies de contacto del tejido de acuerdo con un ejemplo no reivindicado;

60 la figura 3C es una representación esquemática ampliada del área indicada de la figura 2, que ilustra las superficies de contacto del tejido de acuerdo con un ejemplo no reivindicado;

65 la figura 3D es una representación esquemática ampliada del área indicada de la figura 2, que ilustra las superficies de contacto del tejido de acuerdo con una realización adicional de la presente divulgación;

la figura 4 es una vista en perspectiva de un instrumento quirúrgico de grapado alternativo construido de acuerdo con la presente divulgación;

5 la figura 5 es una vista en perspectiva de otro instrumento quirúrgico de grapado adicional construido de acuerdo con la presente divulgación;

la figura 6 es una vista en perspectiva de otro instrumento quirúrgico de grapado adicional construido de acuerdo con la presente divulgación;

10 la figura 6A es una vista en perspectiva de una porción de un miembro de yunque de la figura 6;

la figura 7 es una vista esquemática en alzado lateral en sección transversal de la porción terminal distal de los instrumentos quirúrgicos de grapado de las figuras 4-6, tomada a través de la línea 7-7 de cada una de las figuras 4-6;

15 la figura 7A es una vista esquemática en alzado lateral en sección transversal de un ejemplo no reivindicado alternativa de la porción distal del instrumento quirúrgico de grapado de la figura 6;

20 la figura 8 es una vista en perspectiva de un cartucho de grapas de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

la figura 9 es una vista final en sección transversal del cartucho de grapas de la figura 8 que muestra una primera disposición no reivindicada de grapas quirúrgicas;

25 la figura 10 es una realización alternativa del cartucho de grapas de la figura 9 que ilustra una segunda realización de las grapas quirúrgicas;

la figura 11 es una realización alternativa de un miembro de yunque y el cartucho de grapas de la figura 10;

30 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;

35 la figura 14 es otro ejemplo no reivindicado del cartucho de grapas y el miembro de yunque de la figura 8;

la figura 15 es un ejemplo no reivindicado alternativo de un miembro de yunque con el cartucho de grapas de la figura 14; y

40 la figura 16 es una vista en alzado lateral en sección transversal de la superficie de contacto del tejido resultante después del disparo del instrumento quirúrgico de grapado de las figuras 7 y 10-15.

Descripción detallada de realizaciones

45 Ahora se describirán en detalle realizaciones de los instrumentos quirúrgicos de grapado desvelados en la actualidad con referencia a las figuras de los dibujos en las que las mismas referencias numéricas identifican elementos similares o idénticos. En los dibujos y en la descripción que se indica a continuación, el término "proximal", como es habitual, se referirá al extremo del instrumento quirúrgico de grapado que está más próximo al operario, mientras que el término "distal" se referirá al extremo del dispositivo que está más alejado del operario.

50 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 y el miembro de yunque desvelados actualmente, como se analizará con detalle a continuación en el presente documento, pueden usarse con cualquier aparato de grapado quirúrgico mostrado en las figuras 1, 4, 5 ó 6. Además, una unidad sustituible de carga puede situarse ya sea en el aparato de grapado quirúrgico desechable o en el reutilizable. En una realización, la unidad
55 sustituible de carga incluye un cartucho de grapas, que incluye cualquiera de los cartuchos de grapas desvelados en el presente documento. Como alternativa, la unidad sustituible de carga incluye el cartucho de grapas y un miembro de yunque, incluyendo cualquiera de los miembros de yunque desvelados en el presente documento. En combinación con el aparato de grapado quirúrgico desechable o reutilizable, la unidad sustituible de carga proporciona una flexibilidad mejorada del aparato de grapado quirúrgico respectivo en el sentido de que el aparato de grapado quirúrgico es fácilmente adaptable para diferentes procedimientos de grapado.
60

Haciendo referencia ahora en detalle a las figuras 1-2, en las que las mismas referencias numéricas identifican elementos similares o idénticos, un instrumento quirúrgico de grapado, de acuerdo con una primera realización de la divulgación, se designa generalmente con la referencia numérica 100.

65 Como se observa en la figura 1, el instrumento quirúrgico de grapado 100 incluye un conjunto de empuñadura 102

que tiene al menos un miembro de empuñadura de accionamiento basculante 103, y adicionalmente incluye un medio de avance 105. Extendiéndose desde el conjunto de empuñadura 102, se dispone una porción de cuerpo tubular 104, que puede construirse para que tenga una forma curvada a lo largo de su extensión. La porción de cuerpo tubular 104 termina en un conjunto de miembro de expulsión de grapas 106 que tiene un cartucho de grapas circular 118 que incluye una superficie de contacto del tejido 121 dispuesta en un extremo distal del mismo.

Como se observa en la figura 2, la superficie de contacto del tejido 121 está escalonada incluyendo una superficie externa de contacto con el tejido 121a, una superficie intermedia de contacto con el tejido 121b, y una superficie interna de contacto con el tejido 121c. Cada superficie de contacto con el tejido 121a-121c tiene una altura diferente respecto de las otras como se mide desde una superficie inferior 131 de un empujador de grapas o desde un miembro de expulsión de grapas 130. De modo específico, las superficies de contacto con el 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 el tejido 121a-121c define un eje plano que se extiende a través de las respectivas superficies de contacto con el tejido 121a-c. Una primera superficie de pared interconecta las superficies de contacto con el tejido 121a y 121b, mientras que una segunda superficie de pared interconecta las superficies de contacto con el tejido 121b y 121c. Las primera y segunda superficies de pared 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 con respecto a los ejes planos de las superficies de contacto con el tejido 121a-c.

La superficie interna de contacto con el tejido 121c tiene la altura más elevada, la superficie externa de contacto con el tejido 121a tiene la altura menor, y la superficie intermedia de contacto con el tejido 121b tiene una altura entre las alturas de las superficies externa e interna de contacto con el tejido 121a, 121c. Aunque las superficies de contacto con el tejido 121a-121c se muestran como de altura creciente a partir de la superficie externa de contacto con el tejido 121a con respecto a la superficie interna de contacto con el tejido 121c (es decir, radialmente hacia dentro), está dentro del alcance de la presente divulgación que la altura de cada superficie de contacto del tejido pueda variar dependiendo del procedimiento quirúrgico particular. Por ejemplo, las superficies de contacto con el tejido 121a-121c en el ejemplo no reivindicado pueden aumentar en altura en una dirección radialmente hacia fuera, la superficie intermedia de contacto con el tejido 121b puede ser la superficie de contacto del tejido más elevada o de menor altura, o al menos dos de las superficies de contacto con el tejido 121a-121c pueden tener la misma altura.

En una realización, cada superficie de contacto con el tejido 121a-121c incluye una fila anular respectiva 119a-119c de ranuras de retención 123 conformadas en la misma. Cada ranura de retención 123 de las filas anulares 119a-119c está configurada y dimensionada para retener una grapa o un medio de sujeción quirúrgico 125 en su interior. Cada grapa quirúrgica 125 incluye un tramo posterior (no mostrado) y un par de patas dependientes 25. En una realización, cada fila anular 119a-119c de ranuras 123 incluye una grapa quirúrgica respectiva 125a-125c que tiene sus propias características distintivas.

Como se observa en la figura 2, las patas 25a de las grapas quirúrgicas 125a tienen una primera longitud de pata, las patas 25b de las grapas quirúrgicas 125b tienen una segunda longitud de pata, y las patas 25c de las grapas quirúrgicas 125c tienen una tercera longitud de pata. En particular, las grapas quirúrgicas 125a-125c aumentan en altura en una dirección radialmente hacia fuera. En una realización, las patas 25c de las grapas quirúrgicas 125c tienen una longitud de pata de aproximadamente 2,3 mm, las patas 25b de las grapas quirúrgicas 125b tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm, y las patas 25a de las grapas quirúrgicas 125a tienen una longitud de pata de aproximadamente 4,1 mm. Como tal, la superficie interna de contacto con el tejido 121c presenta la mayor altitud y retiene las grapas quirúrgicas 125c que presentan las longitudes de pata más cortas, y la superficie externa de contacto con el tejido 121a presenta la altura menor y retiene las grapas quirúrgicas 125a que presentan las longitudes de pata más largas. La disposición de la superficie de contacto del tejido 121 escalonada de forma progresiva hacia abajo en la superficie intermedia de contacto con el tejido 121b y, a continuación, de nuevo, en la superficie externa de contacto con el tejido 121a, da como resultado la formación de las grapas quirúrgicas 125b y 125c, respectivamente. Se prevé y se incluye dentro del alcance de la presente divulgación que sea posible un número indeterminado de disposiciones.

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

Como se observa en la figura 2, un conjunto de expulsión de grapas 106 del instrumento quirúrgico de grapado 100 incluye un medio de expulsión de grapas 130 dispuesto dentro del cartucho de grapas 118. El medio de expulsión de grapas 130 incluye una porción proximal 132 que tiene un perfil generalmente troncocónico y una porción distal que define anillos concéntricos de empujadores de grapas separados periféricamente 134a-c, cada uno de los cuales se aloja dentro de una ranura de retención de grapas respectiva 123 y coopera con su respectiva grapa quirúrgica 125a-c dispuesta en las filas anulares 119a-c. En una realización, se prevé que la porción proximal 132 del miembro de expulsión de grapas 130 esté dimensionada y configurada para estar en contacto con un extremo distal de un tubo impulsor 138. Por lo tanto, tras el avance del miembro de expulsión de grapas 130 mediante el avance del tubo impulsor 138, los empujadores de grapas 134a-c avanzarán adicionalmente hasta las ranuras de retención 123, empujando de este modo axialmente hacia fuera las grapas quirúrgicas 125 alojadas en los mismos.

5 En una realización alternativa, los empujadores de grapas 134a-c del miembro de expulsión de grapas 130 presentan diferentes alturas para cooperar con los diferentes tamaños de las grapas quirúrgicas. En particular, los empujadores de grapas 134a-c tienen el tamaño preciso para que cuando las grapas quirúrgicas 125a-c se dispongan en sus respectivas filas anulares 119a-c, las puntas de las grapas quirúrgicas 125a-c queden situadas sustancialmente en el mismo plano a pesar de la diferencia de las longitudes de pata entre cada fila de grapas quirúrgicas.

10 El instrumento quirúrgico de grapado 100 incluye adicionalmente un conjunto de yunque circular 108 que tiene una cabeza de yunque 109 y un eje de yunque 110 que se extiende desde un extremo proximal del mismo y que está adaptado para acoplarse a un eje 111 que se extiende en sentido distal desde el cartucho de grapas 118. La cabeza de yunque 109 incluye un miembro de yunque anular 112 dispuesto en un extremo proximal de la misma, donde el miembro de yunque 112 incluye al menos una fila de depresiones de formación de grapas 114 conformadas circunferencialmente alrededor de la misma. En una realización, el instrumento quirúrgico de grapado 100 incluye tres filas de depresiones de formación de grapas lateralmente separadas 114 conformadas circunferencialmente alrededor de las mismas. Cada depresión de formación de grapas 114 está alineada con una ranura de retención correspondiente 123.

20 Aunque en la figura 2 se muestra el miembro de yunque 112 presentando una superficie de contacto del tejido sustancialmente plana, se prevé y se incluye dentro del alcance de la presente divulgación que el instrumento quirúrgico de grapado 100 tenga una pluralidad de configuraciones alternativas. En un ejemplo no reivindicado, como se observa en la figura 3A, el miembro de yunque 112 puede tener una superficie de contacto con el tejido 112a que esté conformada (es decir, escalonada) para que se complemente con la superficie escalonada de contacto con el tejido 121 del cartucho de grapas 118. Como se observa en la figura 3B, en un ejemplo no incluido dentro del alcance de la invención, el miembro de yunque 112 puede tener una superficie de contacto con el tejido 112b que esté escalonada, mientras que la superficie de contacto del tejido 121 del cartucho de grapas 118 es sustancialmente plana. Además, por ejemplo, como se observa en la figura 3C en un ejemplo que no está reivindicado, el miembro de yunque 112 puede tener una fila de receptáculos de grapas 114b que se extienda hasta una distancia superior que los receptáculos de grapas 114a o 114c por el interior del miembro de yunque 112 para alojar grapas quirúrgicas que tengan una mayor longitud de pata o, como se observa en la figura 3D, el miembro de yunque 112 puede tener una superficie de contacto con el tejido 112d que esté escalonada para reflejar la superficie de contacto del tejido 121 del cartucho de grapas 118 (es decir, las profundidades de las superficies de contacto con el tejido individuales de la superficie de contacto con el tejido 112d del miembro de yunque 112 son sustancialmente iguales a las profundidades de las superficies de contacto con el tejido individuales 121a-121c del cartucho de grapas 118).

35 Los tamaños de las grapas quirúrgicas 125a-125c se seleccionan y están concebidos para su uso en disparos gástricos que típicamente se requieren en procedimientos bariátricos. Sin embargo, se prevé y se incluye dentro del alcance de la presente divulgación que los tamaños de las grapas quirúrgicas 125a-125c seleccionadas puedan escogerse para su aplicación en diferentes tipos de tejido, tales como, por ejemplo, el colon, los intestinos, los pulmones, el bronquio, los vasos pulmonares, el hígado y similares.

45 Durante su funcionamiento, el instrumento quirúrgico de grapado 100 se sitúa dentro de un órgano tubular en el cuerpo del paciente y los extremos del órgano que van a unirse se sitúan en un espacio situado entre el cartucho de grapas 118 y el conjunto de yunque 108. Como es habitual, los extremos del órgano pueden fijarse alrededor del eje de yunque 110 por una sutura en bolsa de tabaco antes de la aproximación del conjunto de yunque 108 al cartucho de grapas 118. Después, el instrumento quirúrgico de grapado 100 se aproxima y se dispara. Un ejemplo de un aparato quirúrgico de grapado y procedimientos para su uso se desvelan en la patente de EE.UU. nº 5.915.616, cedida actualmente a Tyco Healthcare Group LP.

50 Volviendo ahora a las figuras 4 y 7, un instrumento quirúrgico de grapado, del tipo para anastomosis gastrointestinal para la realización del grapado quirúrgico de la anastomosis, de acuerdo con otra realización de la divulgación, se designa generalmente como 200. El instrumento quirúrgico de grapado 200 incluye una primera empuñadura 202 que incorpora una mordaza 230 que define una sección de recepción del cartucho de grapas que se extiende desde un extremo distal de la misma, un cartucho de grapas 204 que puede quedar alojado en la mordaza 203, una segunda empuñadura 206 que incorpora una mordaza 205 que define una sección de recepción del miembro de yunque que se extiende desde un extremo distal de la misma, y un miembro de yunque 208 asociado de forma operativa con la mordaza 205. Las primera y segunda empuñaduras 202, 206 están configuradas de forma que el cartucho de grapas 204 esté sustancialmente alineado con el miembro de yunque 208.

60 Como se observa en la figura 7, el cartucho de grapas 204 incluye una superficie escalonada de contacto con el tejido 121 que incluye una superficie externa de contacto con el tejido 121a, una superficie intermedia de contacto con el tejido 121b, y una superficie interna de contacto con el tejido 121c, cada una de las cuales tiene una altura diferente entre sí como se mide desde una superficie inferior 231 del cartucho de grapas 204. Las superficies de contacto con el tejido 121a-121c son estructuras planas que son sustancialmente paralelas entre sí, pero no son coplanarias entre sí. Por ejemplo, las superficies de contacto con el tejido 121a-121c, como se muestra en la figura

7, pueden disminuir en cuanto a su altura en una dirección hacia fuera en sentido ortogonal a partir del canal del bisturí 222. En ejemplos que no incluyen el canal del bisturí 222, las superficies de contacto con el tejido 121a-c reducen su altura en una dirección hacia fuera en sentido ortogonal a partir de una línea central del cartucho de grapas 204.

Cada superficie de contacto con el tejido 121a-121c incluye una fila lineal respectiva 119a-119c lineal de ranuras de retención 123 conformadas en la misma. Cada ranura de retención 123 de las filas lineales 119a-119c está configurada y dimensionada para retener una grapa quirúrgica 125 en la misma. Cada fila lineal 119a-119c de las ranuras 123 incluye una grapa quirúrgica respectiva 125a-125c que tiene sus propios elementos característicos.

Como se observa en la figura 7, las patas 25a de las grapas quirúrgicas 125a tienen una primera longitud de pata de aproximadamente 4,1 mm, las patas 25b de las grapas quirúrgicas 125b tienen una segunda longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm, y las patas 25c de las grapas quirúrgicas 125c tienen una tercera longitud de pata de aproximadamente 2,3 mm. En particular, las grapas quirúrgicas 125a-125c aumentan en cuanto a su altura en una dirección ortogonalmente hacia fuera con respecto al canal opcional del bisturí 222. El canal del bisturí 222 se dispone a lo largo de una línea central del cartucho de grapas 204, 310 ó 412 y está adaptado para recibir de forma deslizante un bisturí opcional (no mostrado). La disposición de la superficie de contacto del tejido 121 escalonada de forma progresiva hacia abajo en una superficie intermedia de contacto con el tejido 121b y, a continuación, de nuevo en una superficie externa de contacto con el tejido 121a da como resultado la formación de las grapas quirúrgicas 125b y 125c, respectivamente. Se prevé y se incluye dentro del alcance de la presente divulgación que sea posible un número indeterminado de disposiciones.

Durante el funcionamiento, el instrumento quirúrgico de grapado 200 se dispara de manera similar a y de acuerdo con otros instrumentos quirúrgicos de grapado conocidos. Un ejemplo de un aparato quirúrgico de grapado y procedimientos para su uso se desvelan en la patente de EE.UU. nº 6.202.914, cedida actualmente a Tyco Healthcare Group LP.

Haciendo referencia adicionalmente a la figura 16, después del disparo del instrumento quirúrgico de grapado 200, la superficie de contacto de tejido resultante se observa en sección transversal. Por consiguiente, las grapas quirúrgicas 125a y 125b (es decir, las dos filas de grapas quirúrgicas más alejadas de la línea de corte del bisturí "C") sirven para sujetar entre sí los tejidos "A" y "B" mientras que las grapas quirúrgicas 125c (es decir, la fila de medios de sujeción más próxima a la línea de corte del bisturí "C") sirven para proporcionar la hemostasia.

Aunque el instrumento quirúrgico de grapado 200 es una grapadora quirúrgica de tipo lineal, se prevé y se incluye dentro del alcance de la presente divulgación, que el instrumento quirúrgico de grapado 200 pueda incluir una superficie de contacto del 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 las superficies de contacto con el tejido del miembro de yunque y el cartucho de grapas del instrumento quirúrgico de grapado 100, como se muestra en las figuras 3A-3D.

Volviendo ahora a las figuras 5 y 7, un instrumento quirúrgico de grapado de tipo laparoscópico para la realización de un grapado quirúrgico de la anastomosis, de acuerdo con otra realización de la divulgación, se designa generalmente con el número de referencia 300. El instrumento quirúrgico de grapado 300 incluye una empuñadura 302, una herramienta operativa 306, y un eje alargado 304 que interconecta la herramienta operativa 306 a la empuñadura 302. En general, la herramienta operativa 306 está diseñada para sujetar y, a continuación, grapar y dividir el tejido sujeto en la misma. Por consiguiente, como se observa en la figura 5, la herramienta operativa 306 consiste en un par de mordazas opuestas que incluyen un miembro de yunque 308 y un cartucho de grapas 310 acoplados de forma giratoria entre sí.

El cartucho de grapas 310 del instrumento quirúrgico de grapado 300 incluye una superficie escalonada de contacto con el tejido 121 similar a la superficie de contacto del tejido 121 del cartucho de grapas 204 del instrumento quirúrgico de grapado 200. Por consiguiente, se hace referencia a la figura 7 y al análisis detallado anterior de la superficie de contacto del tejido 121 del cartucho de grapas 204 como ilustración y como análisis de la superficie de contacto del tejido 121 del cartucho de grapas 310 del instrumento quirúrgico de grapado 300. Durante el funcionamiento, el instrumento quirúrgico de grapado 300 se dispara de forma similar a y de acuerdo con otros instrumentos quirúrgicos de grapado conocidos. Para un análisis detallado de la aproximación y del disparo del instrumento quirúrgico de grapado 300, se hace referencia a la patente de EE.UU. nº 5.865.361 cedida conjuntamente, cedida actualmente a Tyco Healthcare Group LP.

Tras el disparo del instrumento quirúrgico de grapado 300, la superficie de contacto del tejido resultante, como se observa en sección transversal, es sustancialmente igual a la superficie de contacto del tejido resultante, como se observa en sección transversal, tras el disparo de los instrumentos quirúrgicos de grapado 100 y 200. Por consiguiente, como se observa en la figura 16, las grapas quirúrgicas 125a y 125b (es decir, las dos filas de grapas quirúrgicas más alejadas de la línea de corte del bisturí "C") sirven para sujetar los tejidos "A" y "B" entre sí mientras que las grapas quirúrgicas 125c (es decir, la fila de grapas quirúrgicas más próxima a la línea de corte del bisturí "C") sirven para proporcionar la hemostasia.

Aunque el instrumento quirúrgico de grapado 300 es una grapadora quirúrgica de tipo lineal en comparación con el instrumento quirúrgico de grapado 100, se prevé y se incluye dentro del alcance de la presente divulgación, que el instrumento quirúrgico de grapado 300 pueda incluir una superficie de contacto del tejido que tenga un perfil en sección transversal para al menos un elemento entre el yunque y el cartucho de grapas que sea sustancialmente similar a las superficies de contacto con el tejido del yunque y del cartucho de grapas del instrumento quirúrgico de grapado 100, como se muestra en las figuras 3A-3D.

Volviendo ahora a las figuras 6, 6A, 7 y 7A, un instrumento quirúrgico de grapado, del tipo para anastomosis transversal para la realización de un grapado quirúrgico de la anastomosis, de acuerdo con otra realización adicional de la divulgación, se designa generalmente con el número de referencia 400. El instrumento quirúrgico de grapado 400 incluye una empuñadura 402, un cuerpo cilíndrico 404 que se extiende desde la empuñadura 402, y un brazo 406 que se extiende desde el extremo distal del cuerpo cilíndrico 404. El instrumento quirúrgico de grapado 400 incluye adicionalmente un miembro de yunque 408 fijado de manera ortogonal a un extremo distal del brazo 406 y un receptor del cartucho de grapas 410 acoplado de forma operativa al extremo distal del cuerpo cilíndrico 404 para contener un cartucho de grapas desechable 412 en el mismo. El miembro de yunque 408 se ilustra con mayor detalle en la figura 6A e incluye una superficie de contacto con el tejido 420 en la que la superficie de contacto con el tejido 420 tiene una pluralidad de receptáculos 425 que se alinean sustancialmente con las ranuras de retención 123 (figura 7). La alineación cooperativamente entre los receptáculos 425 y las ranuras de retención 123 conforman las grapas quirúrgicas completadas 125 tras el accionamiento del mecanismo de accionamiento del instrumento quirúrgico de grapado 400.

El cartucho de grapas 412 del instrumento quirúrgico de grapado 400 incluye una superficie escalonada de contacto con el tejido 121 similar a la superficie de contacto del tejido 121 del cartucho de grapas 204 del instrumento quirúrgico de grapado 200. Por consiguiente, se hace referencia a la figura 7 y al análisis detallado con anterioridad de la superficie de contacto del tejido 121 del cartucho de grapas 204 para una ilustración y un análisis de la superficie de contacto del tejido 121 del cartucho de grapas 412 del instrumento quirúrgico de grapado 400. Asimismo, el cartucho de grapas 412 puede incluir un canal del bisturí 222 para recibir de forma deslizable un bisturí (no mostrado) en el mismo.

En un ejemplo no reivindicado adicional de la presente divulgación, el cartucho de grapas 412' se ilustra en la figura 7A y se analiza en detalle en lo sucesivo en el presente documento. El cartucho de grapas 412' es similar al cartucho de grapas 412, pero únicamente incluye tres filas 119a-c de ranuras de retención 123 dispuestas entre las paredes externas del cartucho de grapas 412'. Como en la realización que se ha analizado anteriormente, cada fila 119a-c incluye una pluralidad de grapas quirúrgicas en la que las grapas quirúrgicas dispuestas en la fila 119a tienen una longitud de pata diferente respecto de las grapas quirúrgicas dispuestas en la fila 119b, mientras que las grapas quirúrgicas dispuestas en la fila 119c tienen una longitud de pata diferente de al menos una de las filas 119a o 119b. Esta realización del cartucho de grapas no incluye un canal para el bisturí. La disposición y la interrelación de las superficies de contacto con el tejido 125a-c es similar a la que se ha desvelado previamente con referencia a la figura 7.

Durante el funcionamiento, el instrumento quirúrgico de grapado 400 se dispara de manera similar a y de acuerdo con otros instrumentos quirúrgicos de grapado conocidos. Para un análisis detallado de la aproximación y disparo del instrumento quirúrgico de grapado 400 se hace referencia a la patente de EE.UU. nº 5.964.394 cedida conjuntamente, cedida actualmente a Tyco Healthcare Group LP.

Después del disparo del instrumento quirúrgico de grapado 400, la interconexión resultante del tejido, como se observa en sección transversal, es sustancialmente similar a la interconexión resultante del tejido, como se observa en sección transversal, tras el disparo de los instrumentos quirúrgicos de grapado 100-300. Por consiguiente, como se observa en la figura 16, las grapas quirúrgicas 125a y 125c (es decir, las dos filas de grapas quirúrgicas más alejadas de la línea de corte del bisturí "C") sirven para sujetar entre sí los tejidos "A" y "B", mientras que las grapas quirúrgicas 125c (es decir, la fila de grapas quirúrgicas más próxima a la línea de corte del bisturí "C") sirven para proporcionar la hemostasia.

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

Aunque cada uno de los instrumentos quirúrgicos de grapado que se han descrito y mostrado anteriormente en el presente documento se configuran y se adaptan para disparar grapas quirúrgicas 125, se prevé y se incluye dentro del alcance de la presente divulgación, que las superficies de contacto con el tejido de los instrumentos quirúrgicos usados junto con la aplicación de grapas de dos piezas puedan también tener configuraciones escalonadas como se muestra y se describe en el presente documento. Un típico instrumento de aplicación de grapas quirúrgicas de dos

piezas se muestra y se describe en la patente de EE.UU. nº 5.573.169 cedida conjuntamente, cedida actualmente a Tyco Healthcare Group LP.

5 En una realización adicional de la presente divulgación, como se ilustra en las figuras 8-10, un aparato quirúrgico de
 10 grapado 300 incluye una herramienta operativa 506 dispuesta en un extremo de un eje alargado 304. La herramienta operativa 506 incluye un miembro de yunque 308 y un cartucho de grapas 510. El cartucho de grapas 510 puede estar incluido en un aparato de grapado quirúrgico desechable o en un aparato de grapado quirúrgico reutilizable. En particular, el cartucho de grapas 510 incluye una superficie de contacto con el tejido 520 que tiene una pluralidad de ranuras de retención 523 dispuestas en la misma y dispuestas en fila que están sustancialmente alineadas con un
 15 eje longitudinal del cartucho de grapas 510. Como se observa en la figura 8, cada fila de ranuras de retención 523 está longitudinalmente descentrada respecto de una fila adyacente de ranuras de retención. En particular, un canal para un bisturí 530 se dispone a lo largo del eje longitudinal del cartucho de grapas 510 que se dispone para alojar de manera deslizable un bisturí (no mostrado).

20 Haciendo referencia ahora a la figura 9 en un ejemplo no reivindicado, se muestra la herramienta operativa 506 en sección transversal e ilustra los diversos componentes incluidos en el cartucho de grapas 510. El miembro de yunque 308 incluye una superficie de contacto con el tejido sustancialmente plana 320 que es sustancialmente paralela a una superficie inferior 512 o paralela a un plano definido por los tramos posteriores de las grapas quirúrgicas 125a, 125b o 125c. El cartucho de grapas 510 incluye unas paredes externas 514 que tienen una
 25 primera altura y paredes internas 516 que tienen una segunda altura en el que la segunda altura es mayor que la primera altura. La superficie de contacto con el tejido 520 se fija a las paredes internas 516 y a las paredes externas 514 y define un ángulo con respecto a un plano ortogonal con respecto a las paredes internas 516. La superficie de contacto con el tejido 520 define una trayectoria generalmente curvada entre las paredes externas 514 (es decir, generalmente convexas o elípticas como se observa en sección transversal). Adicionalmente, una pluralidad de
 30 grapas quirúrgicas 125a-c se dispone en el cartucho de grapas 510 en el que cada fila de los receptáculos de retención 523 incluye varias grapas quirúrgicas sustancialmente idénticas (125a, 125b o 125c). De modo similar a las realizaciones anteriores, las patas 25a-c de las grapas quirúrgicas 125a-c tienen diferentes longitudes. En esta realización, las grapas quirúrgicas 25a tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,8 mm, las grapas quirúrgicas 25b tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 mm, y las grapas quirúrgicas 25c tienen una
 35 longitud de pata de aproximadamente 2,5 mm. Como se observa en la figura 9, las grapas quirúrgicas 125a-c se disponen en un cartucho de grapas 510 de tal manera que las grapas quirúrgicas 125c están próximas a las paredes externas 514, las grapas quirúrgicas 125a se disponen próximas a las paredes internas 516, y las grapas quirúrgicas 125b se disponen entre las mismas. En cooperación con las grapas quirúrgicas de altura variable, el cartucho de grapas 510 incluye unos miembros de expulsión de grapas 540 que incluyen los empujadores de grapas 542, 544 y 546 de diferentes alturas. El empujador de grapas 542 tiene la mayor dimensión en altura, el empujador de grapas 546 tiene la dimensión menor en altura, y el empujador de grapas 544 tiene una altura intermedia entre los mismos. En esta realización, las grapas quirúrgicas 125a-c se disponen para cooperar, respectivamente, con los empujadores de grapas 546, 544 y 542. El miembro de expulsión de grapas 540 está adaptado para su desplazamiento sustancialmente en vertical cuando encaja de manera cooperante con un miembro de
 40 accionamiento (no mostrado). Un ejemplo de un mecanismo de accionamiento adecuado se desvela en la patente de EE.UU. nº 5.865.361, como se analiza con referencia al instrumento quirúrgico de grapado 300 que se ha desvelado previamente.

45 Como alternativa, como se muestra en la figura 10, las grapas quirúrgicas 125a-c se disponen en el cartucho de grapas 510' de tal manera que las grapas quirúrgicas 125a están próximas a las paredes externas 514, las grapas quirúrgicas 125c se disponen próximas a las paredes internas 516, y las grapas quirúrgicas 125b se disponen entre las mismas. De acuerdo con esta realización, las grapas quirúrgicas 125a-c se disponen para cooperar, respectivamente, con los empujadores de grapas 542, 544 y 546. Después de que se sitúen varias capas de tejido corporal entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520, el mecanismo de accionamiento se acciona para
 50 expulsar secuencialmente las grapas quirúrgicas 125a-c a través de las ranuras de retención 523 de forma que la interacción entre las grapas quirúrgicas 125a-c y el miembro de yunque 308 conforma las grapas quirúrgicas completadas para la unión de las capas de tejido corporal.

55 Cuando la superficie de contacto con el tejido 320 del miembro de yunque 308 se sitúa de nuevo cerca de la superficie de contacto con el tejido 520 del cartucho de grapas 510', la cantidad de presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre las mismas varía a lo largo de un plano transversal al eje longitudinal del cartucho de grapas 510'. Dado que la distancia entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520 está al mínimo en la zona más cercana a las paredes internas 516 (es decir, la línea central del cartucho de grapas 510'), se aplica una presión máxima a las capas del tejido dispuestas en esta zona. Por el contrario, la distancia entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520 se sitúa en su máximo en la zona próxima a las paredes externas 514, en las que se aplica una presión mínima a las capas dispuestas en esta zona. Además, la relación proximal entre el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 510' define una pluralidad de espacios entre los mismos. Un primer espacio se define entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520 (es decir, a lo largo de la línea central del cartucho de grapas 510'), mientras que un segundo espacio se define entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520 a lo largo de las paredes externas 514. Como se observa en la figura 10, el primer espacio no es igual al segundo espacio. Asimismo, una pluralidad de otros espacios se puede definir entre las superficies de contacto con el tejido
 65

320 y 520 en otros puntos de referencia existentes entre la línea central y las paredes externas 514 del cartucho de grapas 510'. Dado que la superficie de contacto con el tejido 520 se sitúa en pendiente hacia las paredes externas 514 para definir un ángulo sustancialmente uniforme, la presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520 se reduce de manera uniforme desde la pared interna 516 hasta la pared externa 514.

Mediante la angulación de la superficie de contacto con el tejido 520 hacia debajo desde la línea central del cartucho de grapas 510', se aplican unas fuerzas compresoras reducidas a las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520 reduciendo así al mínimo el traumatismo sobre las capas de tejido dispuestas entre las mismas. Por lo tanto, las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520 tendrán un grosor mínimo más cerca del canal del bisturí 530 (es decir, más cerca de la línea central del cartucho de grapas 510') y un grosor máximo más cerca de las paredes externas 514. Además, el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 510' están dimensionados y se disponen de tal manera que las fuerzas compresoras aplicadas a las capas de tejido sean mínimas reduciendo de este modo en mayor medida el traumatismo sobre las capas de tejido. Esta configuración define un espacio entre las superficies de contacto con el tejido 320 y 520 que es un espacio máximo a lo largo del canal del bisturí 530 (es decir, la línea central del cartucho de grapas 510 ó 510') y un espacio máximo a lo largo de las paredes externas del cartucho de grapas 510 (figura 9) o 510' (figura 10).

Asimismo, esta configuración es aplicable a cartuchos de grapas y a miembros de yunque similares como se analizará en detalle en lo sucesivo en el presente documento con respecto a las figuras 11-15. Cuando el miembro de yunque 308 se sitúa de nuevo próximo al cartucho de grapas 510' (es decir, en una posición de predisparo) para retener las capas de tejido corporal entre las mismas, las capas de tejido se comprimen. La compresión máxima se produce a lo largo de la línea central (es decir, primer o mínimo espacio) y provoca la salida del fluido almacenado en las capas de tejido hacia los bordes externos del tejido (es decir, a distancia de la línea central del cartucho de grapas 510'). Mediante la reducción de la cantidad de fluido retenido dentro de las capas de tejido proximales a la línea central, el grosor total de las capas de tejido se reduce. La reducción del grosor total de tejido es tal que una grapa que tenga una longitud de pata más corta (es decir, la grapa quirúrgica 125c) es capaz de sujetar ambas capas de tejido reduciendo al mínimo el traumatismo sobre las capas sujetas de tejido. El espacio aumenta hacia las paredes externas del cartucho de grapas 510' (es decir, la cantidad de compresión se reduce) y las grapas quirúrgicas que tienen una longitud de pata más larga (es decir, las grapas quirúrgicas 125a y 125b) son capaces de sujetar ambas capas de tejido.

Las longitudes de pata de las grapas quirúrgicas 125c, 125b y 125a aumentan en una dirección que discurre desde las paredes internas 516 hacia las paredes externas 514. Mediante la disposición de unas grapas quirúrgicas que tienen una longitud de pata creciente a lo largo de un plano que es ortogonal a las paredes internas 516, las grapas quirúrgicas completadas (es decir, conformadas) unen los grosores crecientes de tejido sin traumatizar indebidamente las capas unidas de tejido.

En una realización adicional, como se ilustra en la figura 11, la herramienta operativa 506" incluye un cartucho de grapas 510' y un miembro de yunque 308'. El cartucho de grapas 510' se ha analizado previamente en detalle anteriormente en el presente documento con referencia a la figura 10. La superficie de contacto con el tejido 520 puede definir un ángulo más uniforme (figura 11) que en las formas de realización de las figuras 9 y 10, en las que el ángulo o paso de la superficie de contacto del tejido es sustancialmente constante entre las paredes internas 516 y las paredes externas 514. El miembro de yunque 308' incluye una superficie de contacto con el tejido 320' que tiene unas superficies ahusadas 322' y 324'. Las superficies 322' y 324' están conectadas a las paredes externas del miembro de yunque 308' al tiempo que 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 el tejido 520) definiendo de esta manera un ángulo. Se prevé que el ángulo definido por las superficies ahusadas 322' y 324' será sustancialmente similar al ángulo definido por la superficie de contacto con el tejido 520, pero en una dirección opuesta que forma una configuración generalmente en forma de V. Por lo tanto, las fuerzas compresoras aplicadas a las capas de tejido se reducirán en mayor medida reduciendo así más aún el traumatismo de las capas de tejido dispuestas entre las superficies de contacto con el tejido 520 y 320'. Como en la realización de la figura 10, la presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la zona próxima al canal del bisturí 530, mientras que la presión aplicada a las capas de tejido se reducirá de manera uniforme hacia las paredes externas 514. La formación y la ubicación de las grapas quirúrgicas 125a-c son sustancialmente similares a las de la realización de la figura 10 junto con las ventajas accesorias.

Haciendo referencia ahora a la figura 12, se muestra una realización adicional de la presente divulgación como parte de la herramienta operativa 606. La herramienta operativa 606 incluye un cartucho de grapas 610 y un miembro de yunque 308. En esta realización, la superficie de contacto con el tejido 620 incluye las superficies 622 y 624. La superficie 622 está biseccionada a lo largo de su eje longitudinal por el canal del bisturí 630 y es sustancialmente paralela a una superficie inferior 612 o paralela a un plano definido por los tramos posteriores de las grapas quirúrgicas 125a, 125b o 125c. Además, la superficie 622 tiene una dimensión en anchura suficiente para alojar al menos una fila de ranuras de retención 623 a cada lado del canal del bisturí 630. La superficie 624 conecta los bordes externos de la superficie 622 a las paredes externas 614 que definen un ángulo a uno y otro lado del canal

del bisturí 630 con respecto a un plano que es sustancialmente ortogonal a las paredes internas 616 (es decir, sustancialmente paralelo a la superficie 622) y tiene una dimensión en anchura suficiente para alojar al menos una fila de ranuras de retención a cada lado del canal del bisturí 630. El cartucho de grapas 610 incluye una pluralidad de grapas quirúrgicas 125a-c y los miembros de expulsión de grapas 540 que se han analizado previamente en detalle con respecto a las figuras 9 y 10. En particular, el cartucho de grapas 610 incluye la disposición de las grapas quirúrgicas 125a-c y de los miembros de expulsión de grapas 540, como se describe con respecto al cartucho de grapas 510' (figuras 10 y 11).

De modo similar a la herramienta operativa 506, la superficie de contacto con el tejido 320 se sitúa de nuevo cerca de la superficie de contacto con el tejido 620 del cartucho de grapas 610. En esta disposición, la cantidad de presión aplicada a las capas de tejido dispuestas entre las mismas varía a lo largo de un plano que es transversal al eje longitudinal del cartucho de grapas 610. De modo específico, la distancia entre la superficie de contacto con el tejido 320 y la superficie 622 es mínima, se aplica una presión máxima a las capas de tejido dispuestas en esta zona. Por el contrario, la distancia entre la superficie de contacto con el tejido 320 y las superficies 624 es máxima en la zona situada cerca de las paredes externas 614, aplicándose una presión mínima sobre las capas dispuestas en esta zona. Dado que la superficie 624 se sitúa en pendiente hacia las paredes externas 614 para definir un ángulo sustancialmente uniforme, la presión aplicada sobre las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con el tejido 320 y las superficies 624 se reduce de manera uniforme desde un borde externo de la superficie 622 hacia la pared externa 614.

Mediante la angulación de la superficie 624 hacia abajo desde el borde de la superficie 622, se aplican unas fuerzas compresoras reducidas a las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto de tejido 320 y las superficies 624 reduciendo con ello al mínimo el traumatismo sobre las capas de tejido dispuestas entre las mismas. Las capas de tejido dispuestas entre la superficie de contacto con el tejido 320 y 620 tendrán un grosor mínimo más cerca del canal del bisturí 630 y un grosor máximo más cerca de las paredes externas 614. Además, el miembro de yunque 308 y el cartucho de grapas 610 están dimensionados y se disponen de tal manera que las fuerzas aplicadas a las capas de tejido sean mínimas reduciendo en mayor medida con ello el traumatismo sobre las capas de tejido.

La longitud de las grapas quirúrgicas 125c, 125b y 125a aumenta en una dirección que discurre desde las paredes internas 616 hacia las paredes externas 614. Mediante la disposición de unas grapas quirúrgicas que tienen una longitud de pata creciente a lo largo de un plano que es ortogonal a las paredes internas 616, las grapas quirúrgicas completadas (es decir, conformadas) se unen aumentando el grosor del tejido sin traumatizar de manera indebida las capas unidas de tejido.

En una realización adicional, la herramienta operativa 606' se ilustra en la figura 13. La herramienta operativa 606' incluye un cartucho de grapas 610, que se ha descrito en detalle anteriormente en el presente documento con respecto a la figura 12, y un miembro de yunque 608. El miembro de yunque 608 incluye una superficie de contacto con el tejido 620 conformada a partir de las superficies 632 y 636. La superficie 636 es sustancialmente paralela a la superficie 622 y presenta una dimensión en anchura sustancialmente similar a la dimensión en anchura de la superficie 622. Las superficies 632 están ahusadas y se conectan a las paredes externas del miembro de yunque 608 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 el tejido 620) definiendo de esta forma un ángulo. Se prevé que el ángulo definido por las superficies ahusadas 632 será sustancialmente similar al ángulo definido por la superficie 624, pero en dirección opuesta. Por lo tanto, las fuerzas compresoras aplicadas a las capas de tejido se reducirán en mayor medida reduciendo con ello asimismo el traumatismo sobre las capas dispuestas entre las superficies 624 y 632. Como en la realización de la figura 10, la presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la zona situada a lo largo de la superficie 622, mientras que las presiones aplicadas a las capas de tejido se reducirán de manera uniforme a lo largo de las superficies 624 hacia las paredes externas 614. La formación y la ubicación de las grapas quirúrgicas 125a-c son sustancialmente similares a las de la realización de la figura 12 junto con las ventajas accesorias.

En otro ejemplo adicional no reivindicado, 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 los cartuchos de grapas 610 y 710 se analizarán en lo sucesivo en el presente documento. Como en el cartucho de grapas 610 (figura 12), el cartucho de grapas 710 incluye una superficie de contacto con el tejido 720 conformada a partir de las superficies 722 y 724. La superficie 722 difiere de la superficie 622 en el sentido de que tiene una dimensión en anchura suficiente para alojar al menos dos filas de grapas quirúrgicas. Como en el cartucho de grapas 610, las superficies 724 están fijadas a los bordes externos de la superficie 722 y las paredes externas 714 para definir unos ángulos. La interacción entre el cartucho de grapas 710 y el miembro de yunque 308 para capturar el tejido y formar las grapas quirúrgicas es sustancialmente similar a la interacción entre el cartucho de grapas 610 y el miembro de yunque 308 y, en aras de la brevedad, no se repetirán en el presente documento.

En una realización adicional, la herramienta operativa 706' se muestra en la figura 15 e incluye el cartucho de grapas 710, como se describe con respecto a la figura 14, y el miembro de yunque 708. El miembro de yunque 708 incluye una superficie de contacto con el tejido 720 conformada a partir de la superficie 732 y 736. La superficie 736 es sustancialmente paralela a la superficie 722 y presenta una dimensión en anchura sustancialmente similar a la

dimensión en anchura de la superficie 722. Las superficies 732 están ahusadas y se conectan a las paredes externas del miembro de yunque 708 y se extienden hacia dentro (es decir, hacia la línea central del cartucho de grapas 710) y hacia abajo (es decir, hacia las superficies de contacto con el tejido 720) definiendo de este modo un ángulo. Se prevé que el ángulo definido por las superficies ahusadas 732 será sustancialmente similar al ángulo definido por las superficies 724, pero en dirección opuesta. De esta manera, las fuerzas compresoras aplicadas a las capas de tejido se reducirán en mayor medida reduciendo asimismo con ello el traumatismo sobre las capas de tejido dispuestas entre las superficies 724 y 732. Como en la realización de la figura 14, la presión máxima aplicada a las capas de tejido existirá en la zona dispuesta a lo largo de la superficie 722 mientras que las presiones aplicadas a las capas de tejido se reducirán de manera uniforme a lo largo de las superficies 724 hacia las paredes externas 714. La formación y la ubicación de las grapas quirúrgicas 125a-c son sustancialmente similares a las de la realización de la figura 14 junto con las ventajas accesorias.

En la figura 15, se ilustra un ejemplo alternativo de la herramienta operativa 706'. La herramienta operativa 706' incluye un cartucho de grapas 710, como se ha analizado anteriormente en el presente documento, y el miembro de yunque 708. El miembro de yunque 708 incluye una superficie de contacto con el tejido 720 conformada a partir de las superficies 732 y 736. La superficie 736 es sustancialmente paralela a la superficie 722 y presenta una dimensión en anchura sustancialmente similar a la dimensión en anchura de la superficie 722. Las superficies 732 están ahusadas y se conectan a las paredes externas del miembro de yunque 708 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 el tejido 720) definiendo de este modo un ángulo. Se prevé que el ángulo definido por las superficies ahusadas 732 será sustancialmente similar al ángulo definido por las superficies 724, pero en dirección opuesta. Por lo tanto, las fuerzas compresoras aplicadas a las capas de tejido se reducirán adicionalmente, reduciendo con ello en mayor medida el traumatismo sobre las capas de tejido dispuestas entre las capas 724 y 732. Como en el ejemplo de la figura 14, la presión máxima aplicada sobre las capas de tejido se producirá en la zona dispuesta a lo largo de la superficie 722, mientras que las presiones aplicadas a las capas de tejido se reducirán de manera uniforme a lo largo de las superficies 724 hacia las paredes externas 714. La formación y la ubicación de las grapas quirúrgicas 125a-c son sustancialmente similares a las del ejemplo de la figura 14 junto con las ventajas accesorias.

Volviendo ahora a la figura 16, se muestra una sección transversal de la interconexión del tejido resultante, después del disparo del cartucho de grapas 510'. Como se observa en la figura 16, la interconexión de tejido presenta un perfil sustancialmente ahusado. En particular, las grapas quirúrgicas 125a y 125b (es decir, las dos filas de grapas quirúrgicas más alejadas de la línea de corte del bisturí "C") sirven para retener los tejidos "A" y "B" entre sí, mientras que las grapas quirúrgicas 125c (es decir, la fila de las grapas quirúrgicas más próxima a la línea de corte del bisturí "C") sirven para proporcionar la hemostasia. Esta sección transversal resultante puede aplicarse también al disparo de los cartuchos de grapas 610 y 710. Cuando el cartucho de grapas 510 se dispara, las grapas quirúrgicas 125b y 125c (es decir, las dos filas de grapas quirúrgicas más alejadas de la línea de corte del bisturí "C") sirven para retener los tejidos "A" y "B" entre sí, mientras que las grapas quirúrgicas 125a (es decir, la fila de grapas quirúrgicas más próxima a la línea de corte del bisturí "C") sirven para proporcionar la hemostasia.

En una realización adicional de la presente divulgación, 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 o depósito de almacenamiento 52 y al menos una línea de suministro 54. La línea de suministro 54 acopla de manera fluida el depósito 52 al cartucho de grapas 510' para distribuir una cantidad de material de cierre de heridas "W". En particular, la línea de suministro 54 distribuye el material de cierre de heridas "W" dentro del canal del bisturí 530 de tal manera que, cuando las grapas quirúrgicas 125a-c se conforman, el material de cierre de heridas "W" migra a lo largo de las capas de tejido adyacentes a la superficie de contacto con el tejido 520 (es decir, el sitio diana). Mediante la disposición del material de cierre de heridas "W" en combinación con las grapas quirúrgicas 125a-c, la conexión formada entre las capas de tejido ofrece una resistencia mejorada.

La compresión del depósito 52 provoca que el material de cierre de heridas "W" contenido en el interior del mismo sea forzado a través de la línea de suministro 54 y se distribuya a través del canal del bisturí 530. Preferiblemente, el material de cierre de heridas "W" se distribuye durante el procedimiento de disparo de las grapas de manera que el material de cierre de heridas "W" se distribuya a lo largo de la extensión de la línea de las grapas y/o una línea de corte del bisturí. Aunque el conjunto de cierre de heridas se analiza y se ilustra con respecto a la figura 10, se prevé que el conjunto de cierre de heridas 50 pueda adaptarse para su uso en otras realizaciones desveladas del cartucho de grapas 510' (es decir, 510, 610 ó 710). Se prevé adicionalmente que pueda incluirse un depósito adicional para los materiales de cierre de heridas conformado mediante la combinación de dos sustancias o que el depósito 52 pueda incluir una pluralidad de cámaras internas (mostradas en línea de puntos) para almacenar cantidades de sustancias destinadas a combinarse para formar el material de cierre de heridas "W". Asimismo, el conjunto de cierre de heridas 50 puede incluirse en el aparato quirúrgico de grapado 100 (figura 1) en el que se dispone al menos una abertura 56 en una pared del eje de yunque 110 para distribuir el material de cierre de heridas "W".

Se prevé que el material de cierre de heridas "W" pueda incluir uno o una combinación de adhesivos, hemostáticos, sellantes. Los materiales biocompatibles quirúrgicos de cierre de heridas que pueden emplearse en o aplicarse a los instrumentos quirúrgicos, especialmente a las grapadoras quirúrgicas, incluyen adhesivos cuya función consiste en unir o sujetar órganos, tejidos o estructuras, sellantes para impedir la fuga de fluido, y hemostáticos para detener o

- impedir el sangrado. Los ejemplos de adhesivos que pueden emplearse incluyen materiales adhesivos a base de aldehído derivados de proteínas, por ejemplo, los materiales de albúmina/glutaraldehído disponibles en el mercado comercializados con el nombre comercial BioGlue™ de Cryolife, Inc. y materiales a base de cianoacrilato comercializados bajo el nombre comercial Indermil™ y Derma Bond™ de Tyco Healthcare Group LP y Ethicon Endorsugery Inc., respectivamente. Los ejemplos de sellantes que pueden emplearse, incluyen sellantes de fibrina y sellantes de tejido a base de colágeno y a base de polímero sintético. Los ejemplos de sellantes disponibles en el mercado son materiales de hidrogel sintéticos a base de polietilenglicol comercializados con el nombre comercial CoSeal™ de Cohesion Technologies y Baxter International, Inc. Los ejemplos de materiales hemostáticos, que pueden emplearse, incluyen hemostáticos tópicos a base de fibrina, a base de colágeno, a base de celulosa regenerada oxidada y a base de gelatina. Los ejemplos de materiales hemostáticos disponibles en el mercado son materiales combinación de fibrinógeno-trombina comercializados bajo el nombre comercial CoStasis™ de Tyco Healthcare Group LP, y Tisseel™ comercializado por Baxter International Inc. Los hemostáticos incluidos en el presente documento incluyen astringentes, por ejemplo sulfato de aluminio, y coagulantes.
- 15 Se debe entender que la distribución del material de cierre de heridas "W" puede producirse en forma de pulverización de fluido de cualquier volumen apropiado, incluyendo una neblina, aplicada de forma temporal, continua o constantemente. Se prevé que un material particulado, por ejemplo, un polvo fino, sea un fluido dentro del alcance de esta divulgación.
- 20 Se prevé que puedan dispensarse varios materiales de cierre de heridas "W" diferentes por el conjunto de cierre de heridas 50 o una combinación de varios materiales de cierre de heridas diferentes "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 contribuya a que la sangre se coagule. Se prevé que el material de cierre de heridas "W" pueda ser un astringente dispuesto en el material disponible en el mercado con el nombre comercial No Nix Styptic Pencils de Requa™, Inc.

Además, aunque cada uno de los instrumentos quirúrgicos de grapado que se han descrito y se han mostrado anteriormente en el presente documento incluyen superficies de contacto con el tejido que tienen un perfil escalonado, se prevé que cualquiera de los instrumentos quirúrgicos de grapado desvelados en el presente documento pueda tener superficies de contacto con el tejido que tengan uno cualquiera entre una pluralidad de perfiles, incluyendo, y sin limitación, ángulos, cónicos, ahusados, arqueados y similares, como se desvela en la solicitud de patente de EE.UU. US-A-2004/0004105 cedida conjuntamente, titulada "Surgical Stapling Apparatus Including an Anvil and Cartridge Each Having Cooperating Mating Surfaces", cedida actualmente a Tyco Healthcare Group LP.

Se debe entender que pueden realizarse diversas modificaciones en las realizaciones de los instrumentos quirúrgicos de grapado desvelados en el presente documento. Por lo tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitante, sino simplemente como ejemplificaciones de realizaciones. Los expertos en la técnica advertirán la posibilidad de otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

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

- 5 a) un yunque (108) que tiene una superficie de contacto de tejido del yunque (112) que define unas depresiones de conformación de grapas (114),
- b) un bisturí para cortar tejido,
- 10 c) un cartucho (118) que comprende una pluralidad de grapas quirúrgicas (125);

caracterizado porque el cartucho comprende:

- 15 i) una superficie de contacto con el tejido (121) que define una pluralidad de superficies de contacto con el tejido (121a, 121b, 121c), teniendo cada una una altura diferente, definiendo las superficies de contacto con el tejido (121a, 121b, 121c) y la superficie de contacto con el tejido del yunque (112) un espacio de altura variable en medio,
- ii) incluyendo la superficie de contacto con el tejido (121) una pluralidad de ranuras de retención (123) conformadas en la misma que retienen las grapas quirúrgicas (125), y un canal del bisturí (222) que permite el paso del bisturí a través del cartucho (118),
- 20 iii) teniendo las patas de las grapas quirúrgicas (125) diferentes longitudes, de tal manera que la superficie de contacto del tejido que define el espacio que tiene la mayor altura incluye una ranura de retención que retiene la grapa quirúrgica con la longitud más corta, y la superficie de contacto del tejido que define el espacio que tiene la mayor altura incluye una ranura de retención que retiene la grapa quirúrgica con la longitud más larga,
- 25 iv) las superficies de contacto con el tejido disminuyen en altura en una dirección ortogonal hacia fuera desde el canal del bisturí y la altura de las grapas quirúrgicas aumenta en una dirección ortogonal hacia fuera desde el canal del bisturí, y
- 30 v) empujadores de grapas adaptados para pasar hasta las ranuras de retención empujando de este modo las grapas alojadas en las ranuras de retención axialmente hacia fuera.

2. Un aparato quirúrgico circular de grapado (100) que comprende:

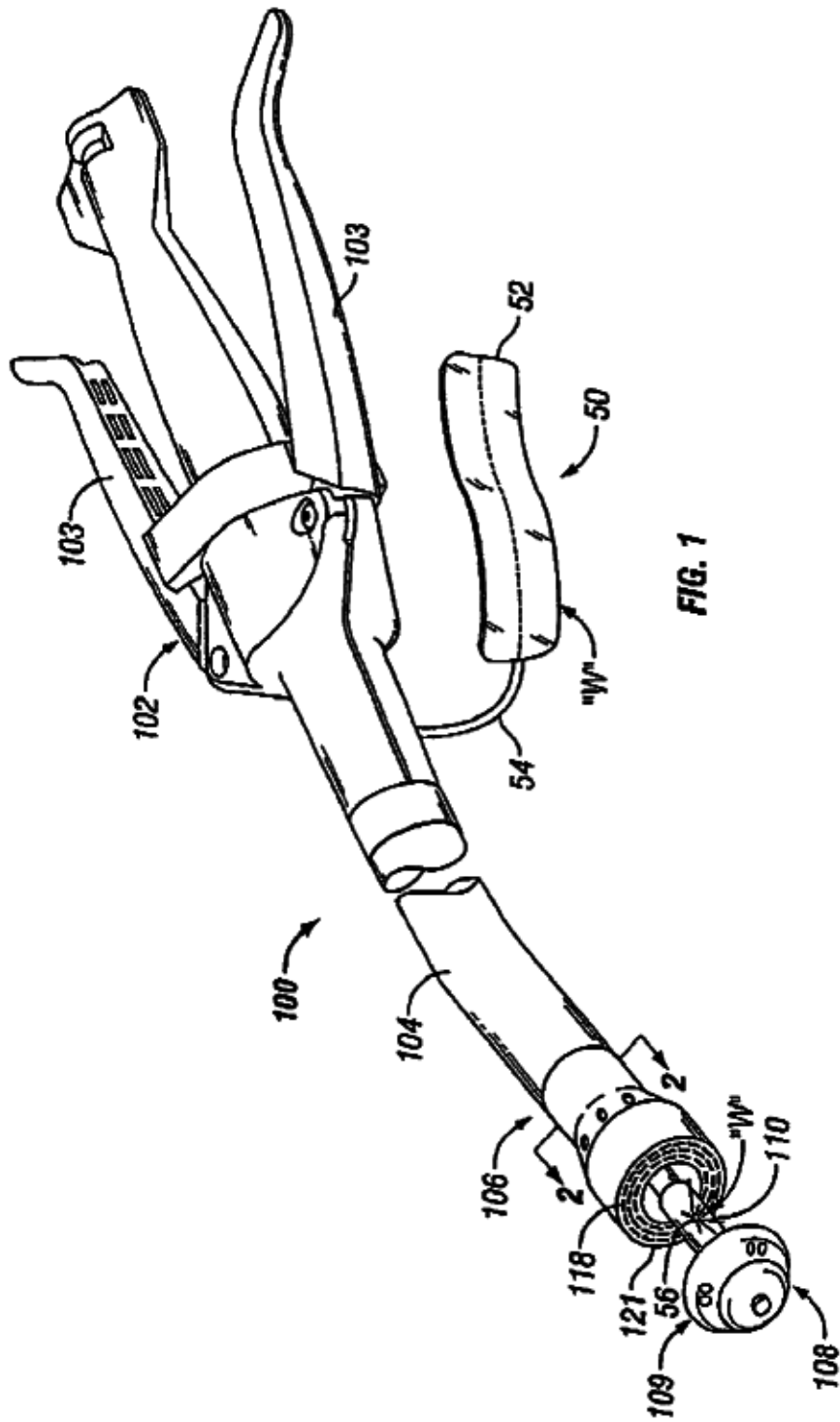
- 35 a) un yunque (108) que tiene una superficie de contacto de tejido del yunque (112) que define unas depresiones de conformación de grapas (114);
- b) un cartucho (118) que comprende una pluralidad de grapas quirúrgicas (125), caracterizado porque el cartucho comprende:
- 40 i) una superficie de contacto con el tejido (121) que define una pluralidad de superficies de contacto con el tejido (121a, 121b, 121c), teniendo cada una una altura diferente, definiendo las superficies de contacto con el tejido (121a, 121b, 121c) y la superficie de contacto con el tejido del yunque (112) un espacio de altura variable en medio;
- 45 ii) incluyendo la superficie de contacto con el tejido (121) una pluralidad de ranuras de retención (123) conformadas en la misma que retienen las grapas quirúrgicas (125);
- iii) teniendo las patas de las grapas quirúrgicas (125) diferentes longitudes, de tal manera que la superficie de contacto del tejido que define el espacio que tiene la menor altura incluye una ranura de retención que retiene la grapa quirúrgica con la longitud más corta, y la superficie de contacto del tejido que define el espacio que tiene la mayor altura incluye una ranura de retención que retiene la grapa quirúrgica con la longitud más larga;
- 50 iv) las superficies de contacto con el tejido disminuyen en altura en una dirección radialmente hacia fuera y la altura de las grapas quirúrgicas aumenta en una dirección radialmente hacia fuera; y
- 55 v) empujadores de grapas adaptados para pasar hasta las ranuras de retención empujando de este modo las grapas alojadas en las ranuras de retención axialmente hacia fuera.

60 3. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que un conjunto de expulsión de grapas (130) que comprende la pluralidad de empujadores de grapas (134) está dispuesto en el cartucho de grapas, en el que el conjunto de expulsión de grapas (130) desplaza los empujadores de grapas (134) dentro de las ranuras de retención (123) para hacer salir las grapas quirúrgicas (125) de las ranuras de retención contra las depresiones de formación de grapas (114).

65 4. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende adicionalmente

un conjunto de empuñadura (102).

- 5 5. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 3, que comprende adicionalmente una porción de cuerpo tubular (104).
6. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la porción de cuerpo tubular (104) está curvada a lo largo de su longitud.
- 10 7. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 2, en el que el cartucho (118) es un cartucho de grapas circular y la superficie de contacto con el tejido define superficies internas e intermedias de contacto con el tejido (121c, 121b).
- 15 8. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 7, en el que las ranuras de retención (123) están dispuestas en filas circulares (119).
9. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1, en el que el cartucho (118) es un cartucho de grapas lineal y la superficie de contacto con el tejido define superficies internas e intermedias de contacto con el tejido (121c, 121b).
- 20 10. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende adicionalmente un conjunto de cierre de heridas (50).
- 25 11. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 10, en el que el conjunto de cierre de heridas (50) incluye un depósito (52) que tiene un material de cierre de heridas (W).
12. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 2, en el que el yunque (108) comprende un yunque circular.
- 30 13. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 12, que comprende adicionalmente un eje de yunque (110).
14. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 13, en el que el eje de yunque (110) está configurado para dispensar un material de cierre de heridas.
- 35 15. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 7 o la reivindicación 9, en el que las grapas quirúrgicas (125c) en las ranuras de retención de la superficie interna de contacto con el tejido tienen una longitud de pata de aproximadamente 2,3 milímetros, y las grapas quirúrgicas (125b) en las ranuras de retención de la superficie intermedia de contacto con el tejido tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 milímetros.
- 40 16. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la superficie de contacto con el tejido define superficies interna, intermedia y externa de contacto con el tejido y las grapas quirúrgicas (125c) en las ranuras de retención de la superficie interna de contacto con el tejido tienen una longitud de pata de aproximadamente 2,3 milímetros, las grapas quirúrgicas (125b) en las ranuras de retención de la superficie intermedia de contacto con el tejido tienen una longitud de pata de aproximadamente 3,5 milímetros, y las grapas
- 45 quirúrgicas (125c) en las ranuras de retención de la superficie externa de contacto con el tejido tienen una longitud de pata de aproximadamente 4.1 milímetros.
- 50 17. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el aparato quirúrgico de grapado es una grapadora gastrointestinal.
18. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1, en el que el cartucho (118) incluye una pluralidad de filas de grapas, estando dispuestas las grapas (125c) de la superficie interna de contacto con el tejido (121c) adyacentes al canal del bisturí.
- 55 19. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 1, en el que el aparato quirúrgico de grapado es una grapadora laparoscópica.
20. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 19, que comprende adicionalmente una empuñadura (102).
- 60 21. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 20, que comprende adicionalmente un eje alargado.
22. El aparato quirúrgico de grapado (100) de la reivindicación 2, en el que el cartucho define un canal para el bisturí.



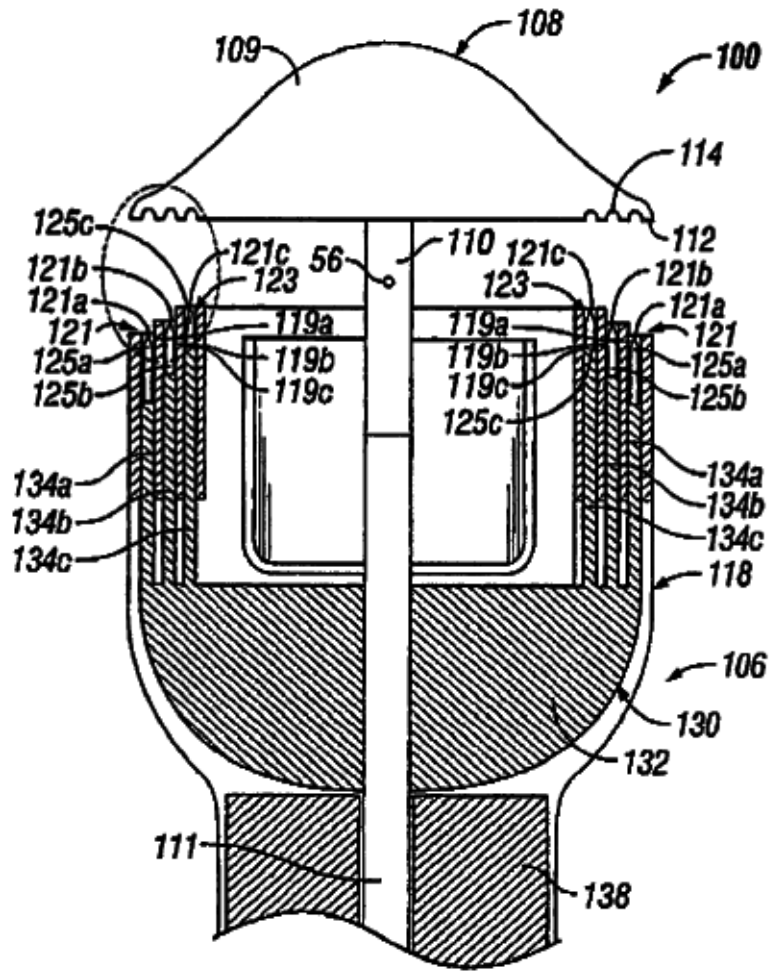


FIG. 2

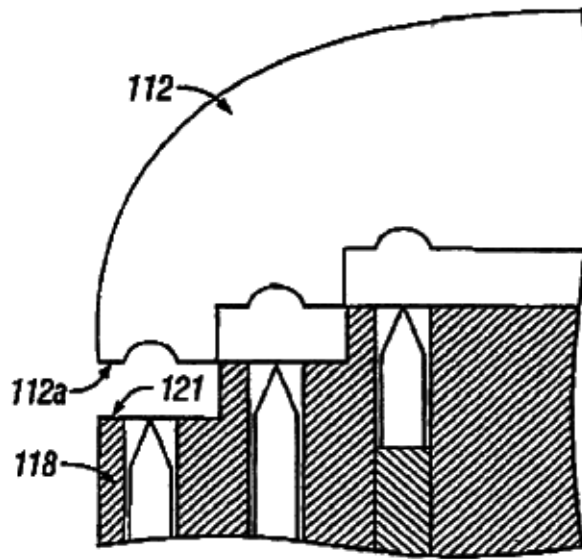


FIG. 3A

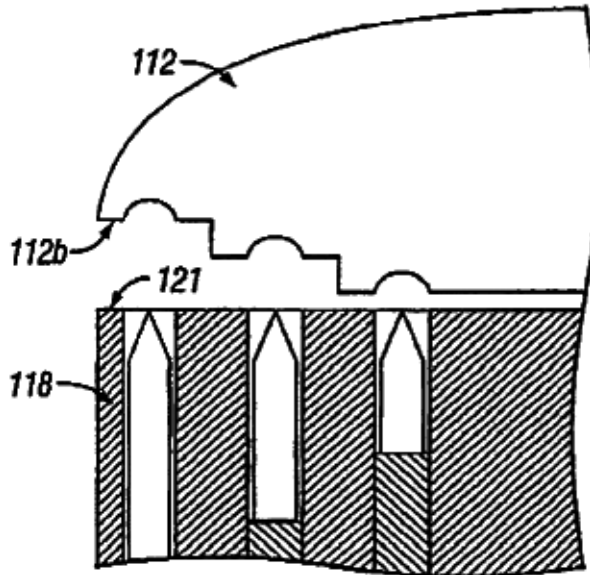


FIG. 3B

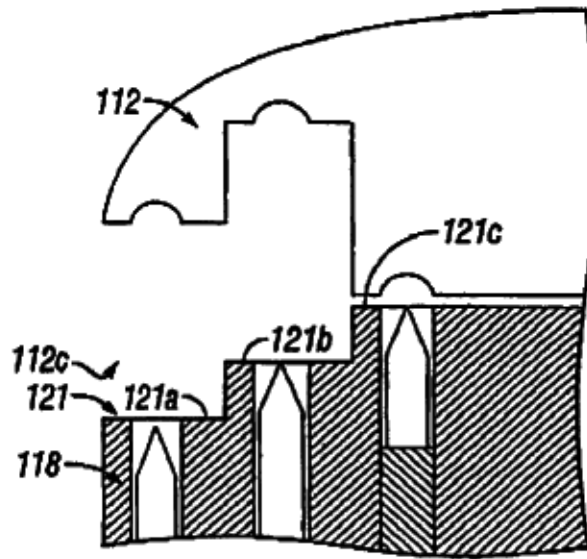


FIG. 3C

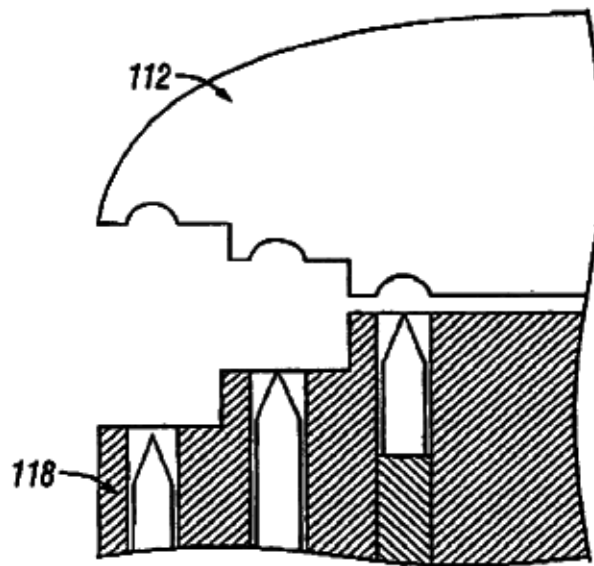


FIG. 3D

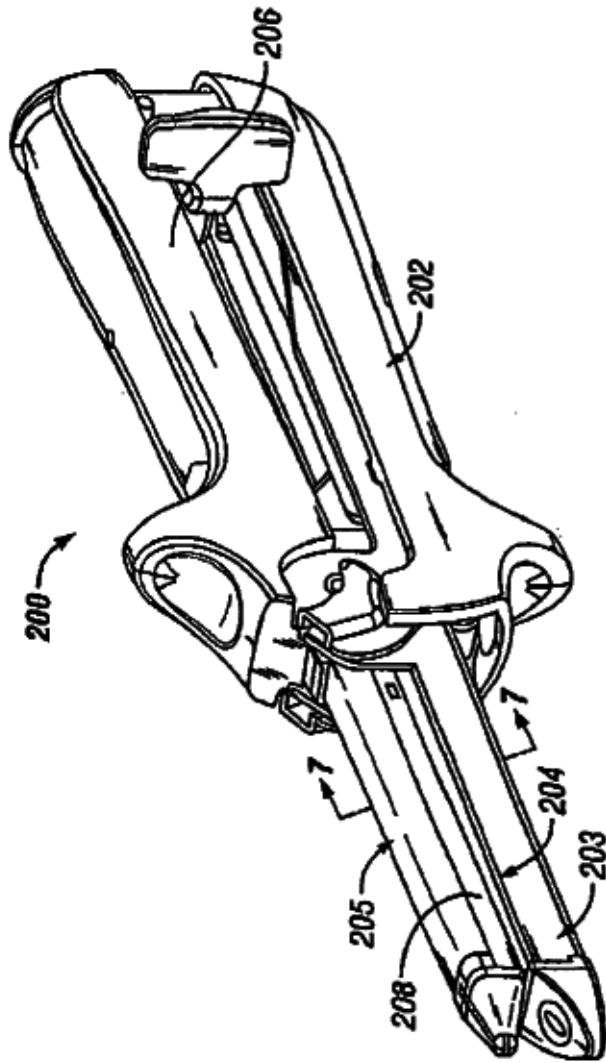


FIG. 4

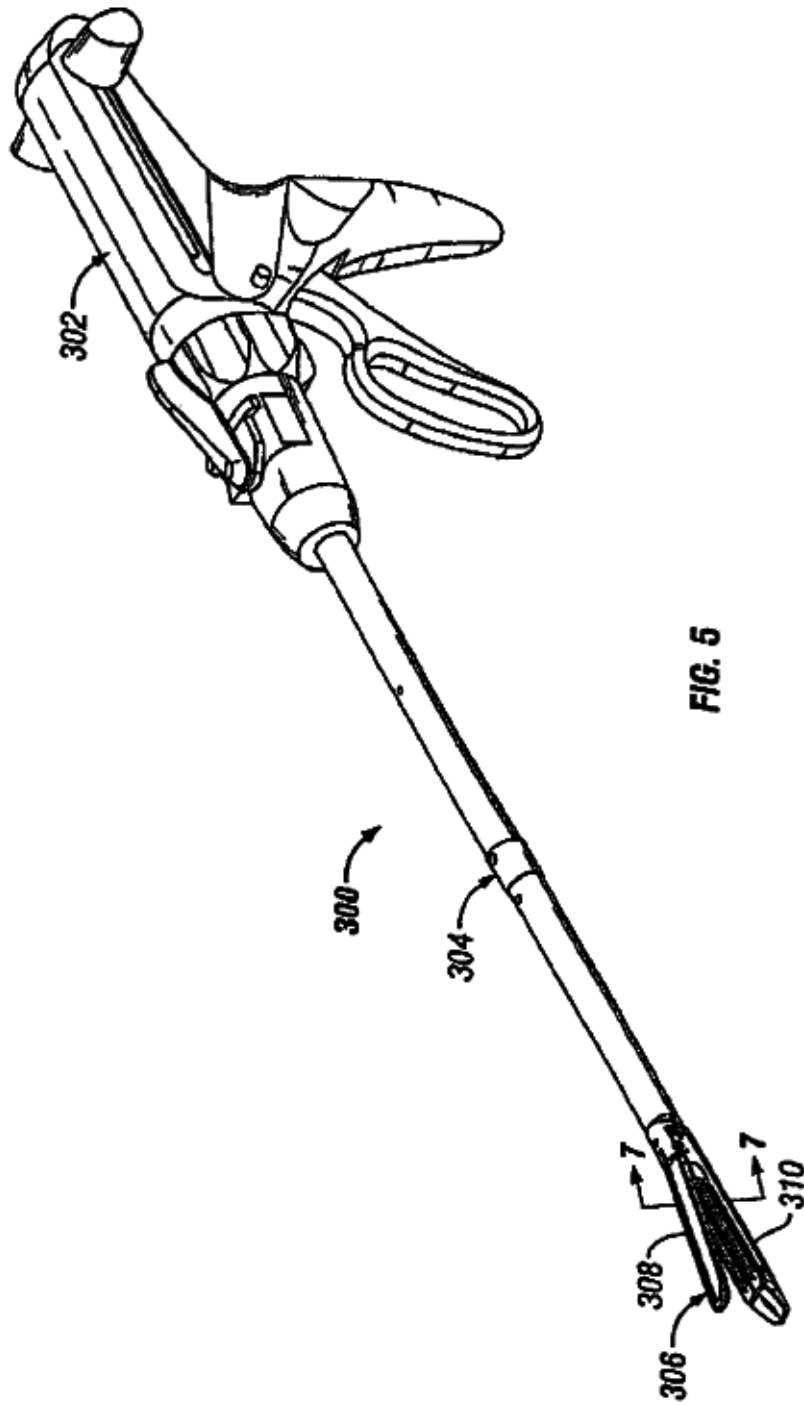


FIG. 5

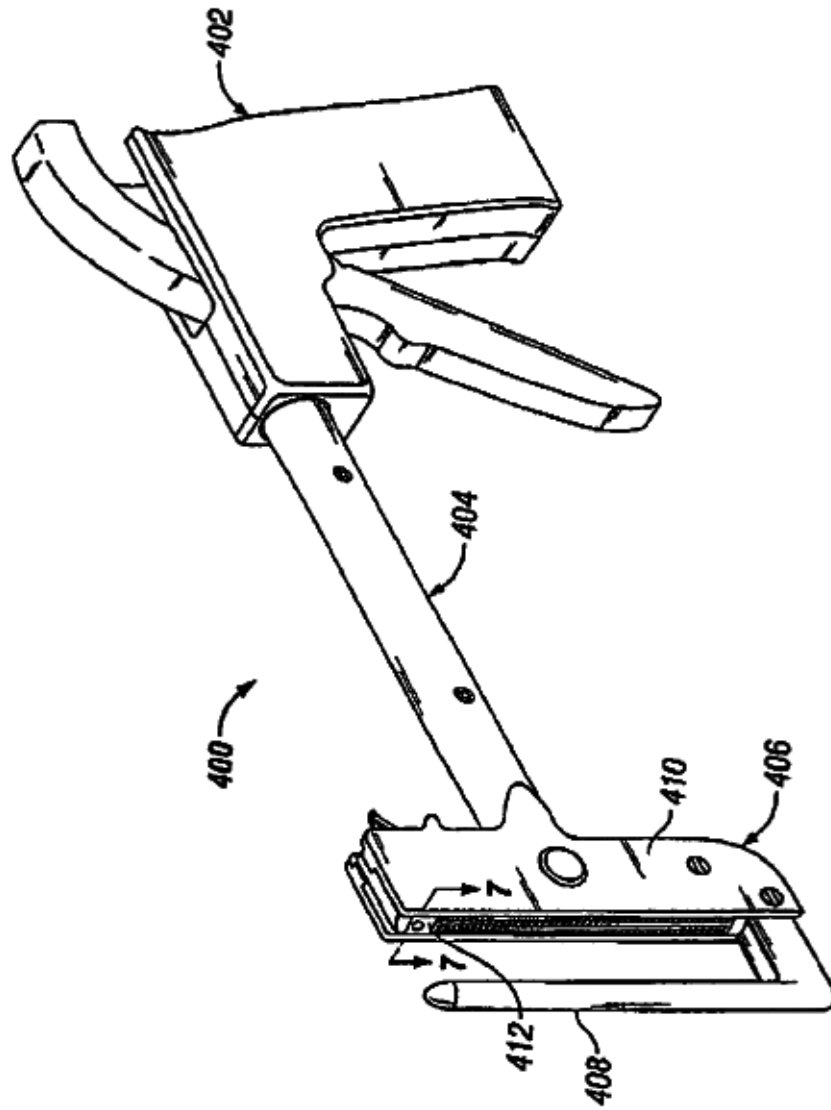


FIG. 6

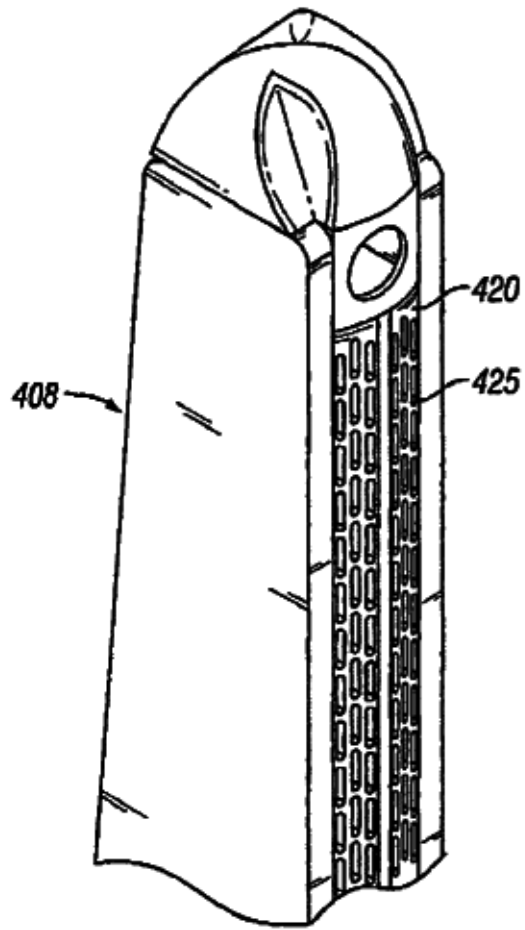


FIG. 6A

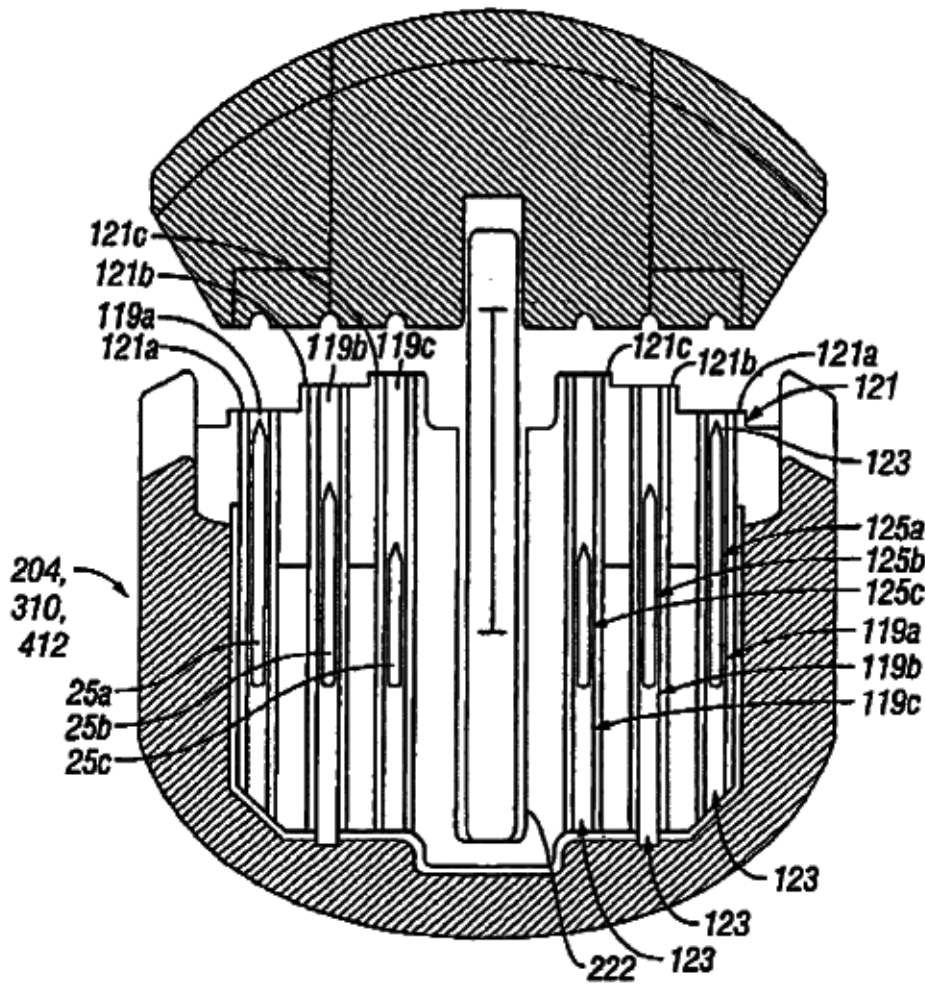


FIG. 7

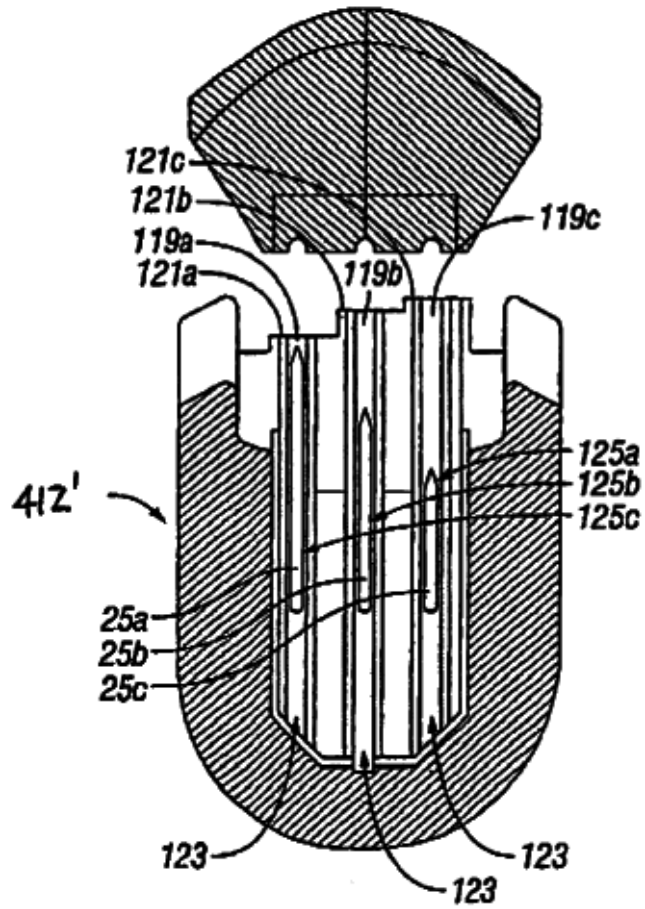


FIG. 7A

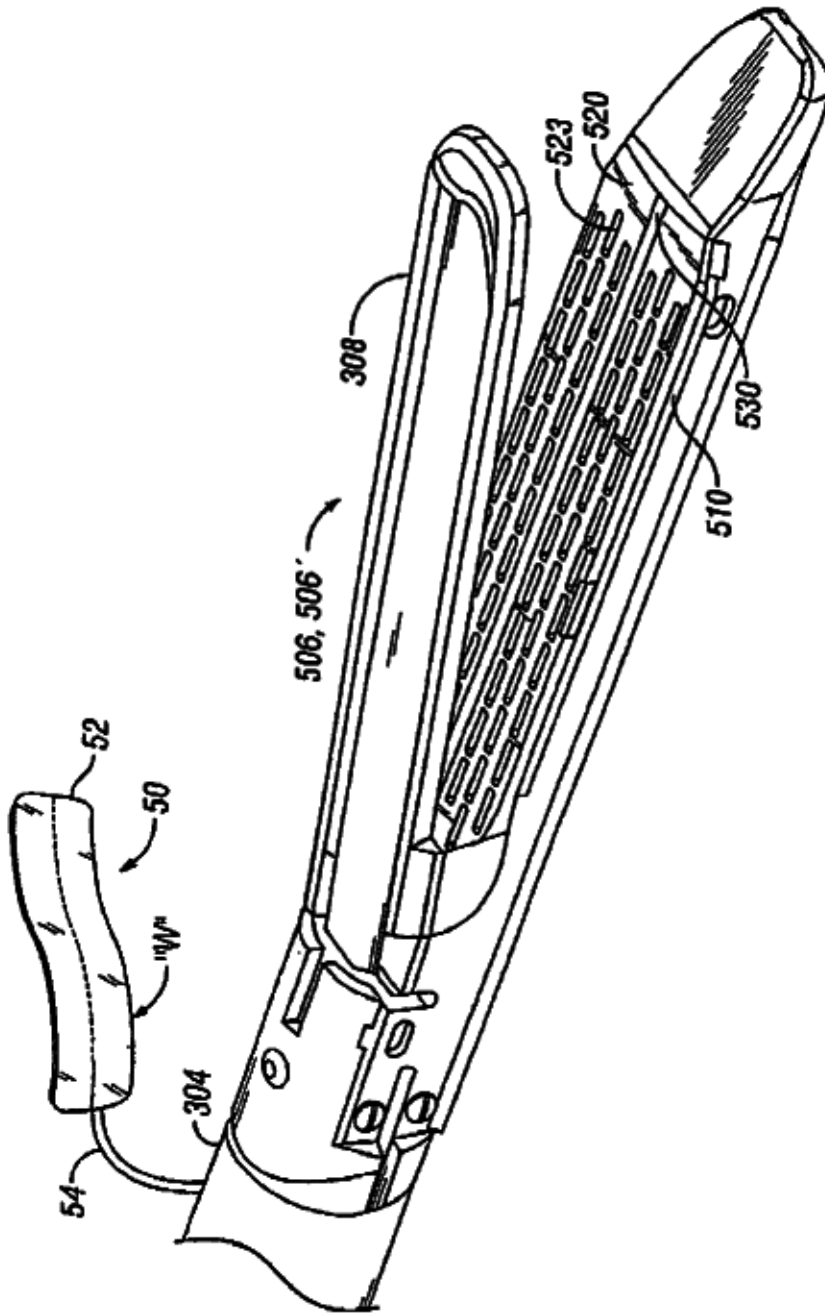


FIG. 8

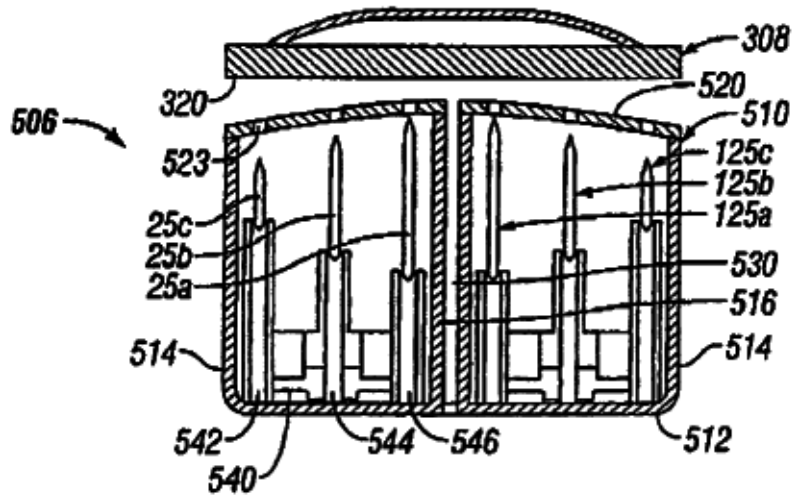


FIG. 9

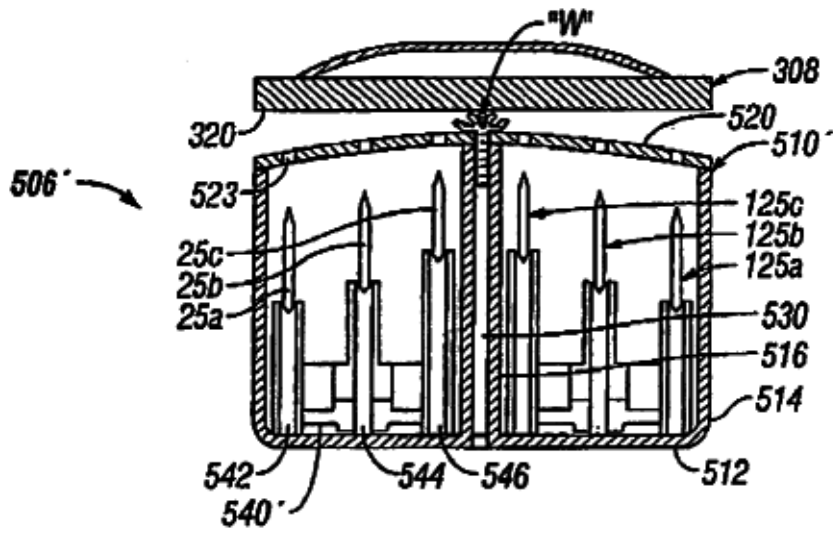


FIG. 10

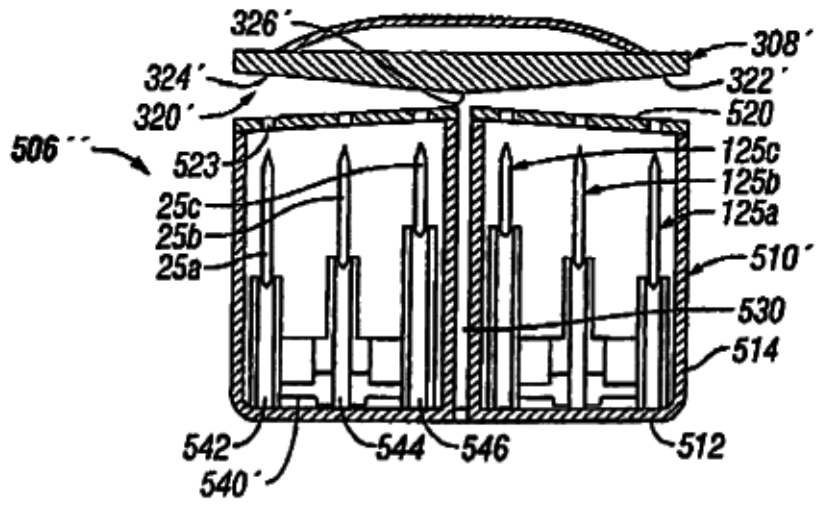


FIG. 11

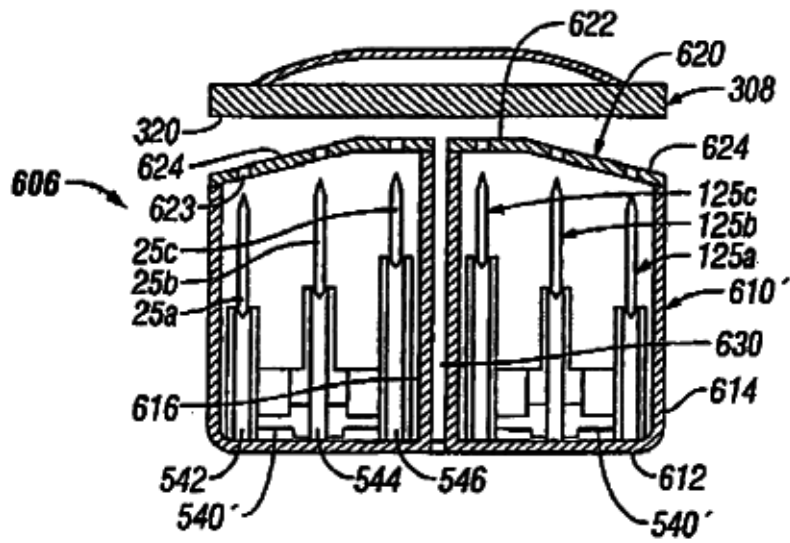


FIG. 12

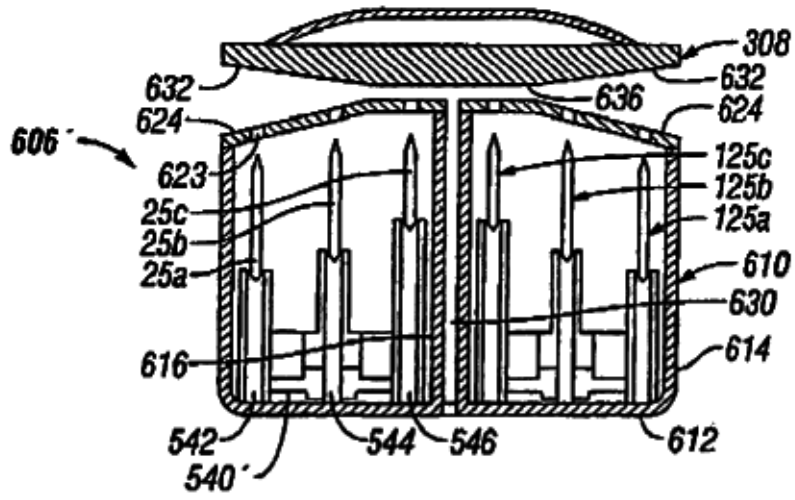


FIG. 13

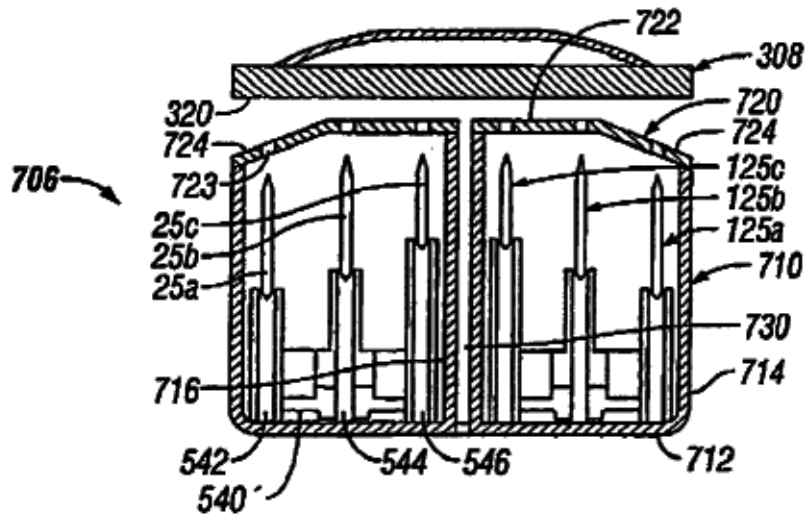


FIG. 14

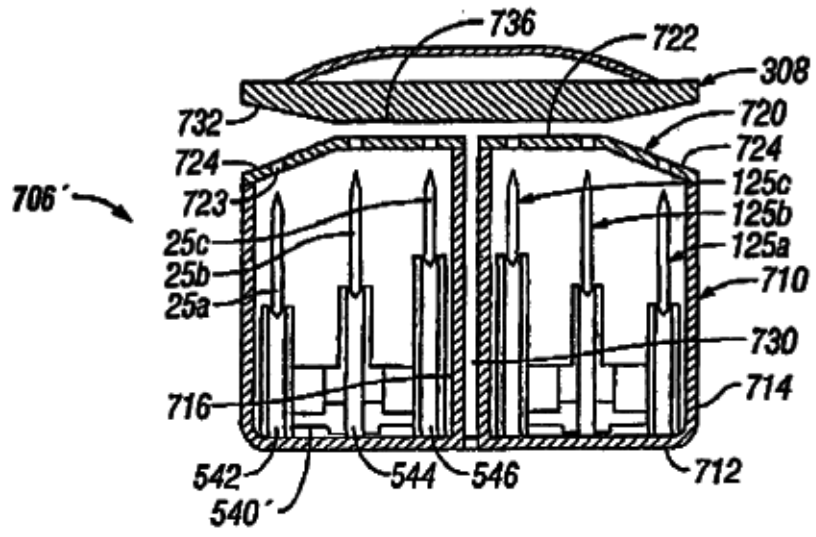


FIG. 15

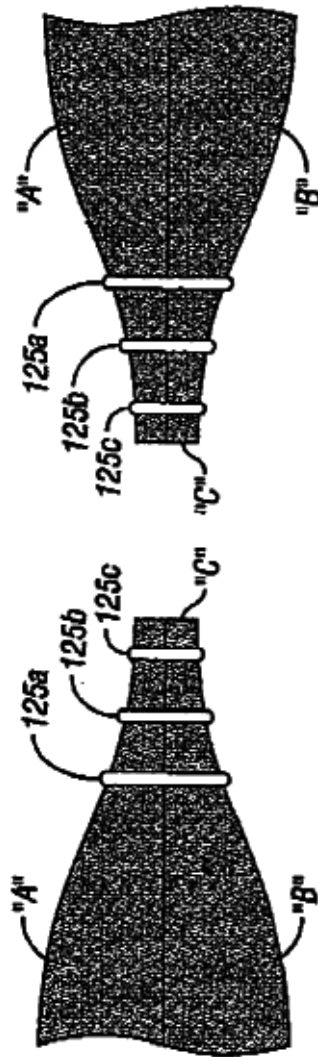


FIG. 16