



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 276 716**

(51) Int. Cl.:
A61B 17/115 (2006.01)
A61B 17/11 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00991631 .3**
(86) Fecha de presentación : **22.12.2000**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1259172**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **27.11.2002**

(54) Título: **Instrumento de grapado quirúrgico.**

(30) Prioridad: **24.01.2000 HU 0000222**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

(73) Titular/es: **Ethicon Endo-Surgery (Europe) GmbH**
Hummelsbutteler Steindamm 71
22851 Norderstedt, DE

(72) Inventor/es: **Csiky, László;**
Neurohr, Mark;
Bilotti, Federico y
Omaits, Todd Phillip

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Instrumento de grapado quirúrgico.

La invención se refiere a un instrumento de grapado quirúrgico, que se puede utilizar para aplicar grapas o pinzas quirúrgicas a un tejido y en particular, para efectuar una anastomosis.

En general, en la ejecución de una operación de grapado de anastomosis quirúrgica, dos partes de lumen o tejido tubular, por ejemplo, tejido intestinal, se unen entre sí por medio de una fila cerrada de grapas. Al efectuar la anastomosis con un instrumento de grapado quirúrgico, las partes del tejido tubular se sujetan una a la otra entre un yunque provisto de una agrupación de ranuras de formación de grapas y un portador de grapas o dispositivo de cartucho provisto de una pluralidad de ranuras de recepción de grapas dispuestas en una fila cerrada o agrupación en la cual se reciben las grapas. Se hace avanzar un empujador de grapas para impulsar las grapas en el tejido y formar las grapas contra el yunque. Además, se hace avanzar una cuchilla circular para cortar el tejido en exceso que queda sujeto entre el yunque y el portador de grapas. Como resultado, la sección con forma de rosquilla de tejido se corta de cada lumen y permanece sobre el eje del yunque. El tejido tubular unido por la citada fila cerrada de grapas se suelta moviendo el yunque en relación con el portador de grapas, normalmente haciendo avanzar el eje del yunque distalmente para mover el yunque separándolo del portador de grapas. El instrumento de grapado se retira tirando del yunque a través de la abertura entre las partes de tejido tubular unidas por la agrupación de grapas.

Son bien conocidos los instrumentos de grapado quirúrgico de esta clase. Por ejemplo, la patente norteamericana número 5 205 459 describe un instrumento de este tipo en detalle. Como es normal, la fila cerrada de grapas del instrumento mostrado tiene una forma circular, plana. La patente norteamericana número 5 275 322 es un documento que muestra una versión básica del instrumento de grapado circular.

Aunque la utilización de instrumentos de grapado quirúrgico conocidos es muy beneficiosa y facilita en gran manera la ejecución de una anastomosis, presenta algunos problemas. A menudo, es difícil retraer el instrumento desde el sitio de la operación debido a que es difícil mover el yunque a través de la abertura delimitada por la fila cerrada de grapas, que es algo rígida. Además, después de la operación, no es rara la incidencia de estenosis clínica en el sitio de la anastomosis.

El objeto de la invención es proporcionar un instrumento de grapado quirúrgico para efectuar una anastomosis, en el cual el citado instrumento puede ser retirado del sitio anastomótico sin aplicar una tensión indeseable al tejido, y al hacerlo así, se reduce el riesgo de complicaciones clínicas indeseables durante el proceso de sanado.

Este objeto se consigue por el instrumento de grapado quirúrgico que tiene las características de la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes.

El instrumento quirúrgico de grapado de acuerdo con la invención comprende un bastidor que tiene una porción de cuerpo y un mango así como un conjunto de fijación de grapas en la región distal del instrumento. El conjunto de fijación de grapas incluye un dispositivo de cartucho, que comprende al menos una fila

cerrada de grapas, y un yunque. El yunque es amovible en relación con el dispositivo de cartucho y está adaptado para cooperar con el dispositivo de cartucho para formar los extremos de las grapas que salen del dispositivo de cartucho. Un dispositivo móvil está adaptado para mover el yunque en relación con el dispositivo de cartucho. Un dispositivo de impulsión de grapas está adaptado para impulsar las grapas fuera del dispositivo de cartucho hacia el yunque. Una cuchilla, que tiene un filo de corte cerrado, se encuentra contenida en el interior del dispositivo de cartucho y está situada de manera que haya al menos una fila cerrada de grapas en la parte exterior del filo de corte. Un dispositivo de actuación de la cuchilla está adaptado para mover la cuchilla hacia el yunque. Hasta aquí, éstas características son conocidas por la técnica anterior, por ejemplo, por la patente norteamericana número 5 205 459.

De acuerdo con la invención, la línea que define la fila cerrada de grapas tiene una forma ondulada, dejando (es decir, no estando confinada a) un plano perpendicular al eje longitudinal del conjunto de fijación de grapas, de manera que la citada línea que define la fila cerrada de grapas tiene una longitud total mayor que la proyección de la citada línea sobre el citado plano. Preferiblemente, esta proyección es circular.

La forma ondulada de la línea que definen la fila cerrada de grapas puede incluir dos ondas completas (es decir, dos picos y dos valles), pero también es posible un número diferente a dos.

De esta manera, la línea que define la fila cerrada de grapas tiene una longitud total mayor de la línea que define la agrupación plana de grapas del instrumento de grapado quirúrgico de una técnica anterior, en la cual el dispositivo de cartucho tiene aproximadamente el mismo tamaño. Como consecuencia, la longitud de la costura de la anastomosis es mayor que aquella de una anastomosis efectuada por medio de un instrumento de grapado convencional. Debido a esta longitud incrementada, el sitio anastomótico puede asumir un diámetro mayor y es más flexible, de manera que el yunque se pueda mover fácilmente a través de la abertura creada por la cuchilla, y el instrumento de grapado quirúrgico se pueda retraer más fácilmente al final de la operación. Además, el lumen de anastomosis mayor resultante alivia la incidencia de complicaciones clínicas. Por otro lado, si es suficiente que la longitud total de la línea que define la fila cerrada de grapas sea comparable a aquella que es proporcionada por un instrumento de grapado convencional, la invención permitirá la utilización de un instrumento de tamaño menor, que generalmente puede ser insertado en el órgano tubular y retirado del mismo más fácilmente.

Preferiblemente, el yunque tiene una superficie de formación de grapas de forma ondulada que coincide con la forma ondulada de la línea que define la fila cerrada de grapas.

Aunque es concebible que la cuchilla tenga una forma básica convencional (cilíndrica) con un filo de corte circular, en una versión preferida de la invención la línea que define el filo de corte de la cuchilla es de forma ondulada y se desplaza esencialmente paralela a la línea que define la fila cerrada de grapas. En este diseño, la cuchilla se tiene que mover una distancia corta, solamente con el fin de cortar el tejido sujeto entre el dispositivo de cartucho y el yunque.

En una versión ventajosa de la invención, el dis-

positivo de grapado quirúrgico está adaptado para impulsar las grapas fuera del dispositivo de cartucho, de manera que cada grapa se mueva esencialmente a lo largo de una línea que es perpendicular localmente a la línea que define la fila cerrada de grapas. Esto implica que cada una de las grapas que sale del dispositivo de cartucho penetra en el tejido esencialmente en una dirección perpendicular con respecto al área local del tejido, de manera que una grapa respectiva pasa a través del tejido a lo largo de una distancia relativamente corta. Otra ventaja es no se producen las fuerzas producidas por las grapas impulsadas oblicuamente y que tienden a desplazar las partes de tejido una de la otras. Sin embargo, con la forma ondulada de la línea que define la fila cerrada de grapas, generalmente las grapas deben ser impulsadas y formadas con ángulos variables desde el plano perpendicular al eje longitudinal del conjunto de fijación de las grapas. Esto añade complejidad al dispositivo de fijación de grapas y un simple mecanismo de impulsión axial, como en los instrumentos de grapado convencionales, generalmente no es suficiente.

Preferiblemente, el dispositivo de impulsión de grapas comprende unos primeros empujadores adaptados para moverse esencialmente paralelos al eje longitudinal del conjunto de fijación de grapas para impulsar las grapas situadas en los picos y/o en los valles de la línea de forma ondulada que define la fila cerrada de grapas. Esto implica un diseño generalmente simple, pero no funciona para impulsar las grapas que no estén situadas en o cerca de los picos y/o de los valles de esta línea de forma ondulada.

En una versión ventajosa, el dispositivo de impulsión de grapas también comprende segundos empujadores que tienen una superficie de leva inclinada, aplicándose cada uno de ellos a un elemento intermedio, que es guiado en una ranura y que está adaptado para empujar una grapa guiada en una ranura, en el que el dispositivo de impulsión de grapas está adaptado para mover los segundos empujadores esencialmente paralelos al eje longitudinal del conjunto de fijación de grapas para impulsar las grapas situadas en las áreas entre los picos y los valles de la línea de forma ondulada que define la fila cerrada de grapas por medio de los elementos intermedios, de una manera no paralela con respecto al citado eje longitudinal. Ese diseño permite una traslación del movimiento axial de los segundos empujadores, que puede ser fácilmente transmitido, por ejemplo a lo largo de la porción de cuerpo o del eje del instrumento de grapado, en un movimiento requerido por las grapas en cuestión. Además, la superficie de leva inclinada o en forma de cuña de los segundos empujadores tiene la ventaja mecánica de que el operador o cirujano precisa realizar una fuerza reducida para impulsar las grapas en cuestión a través del tejido (es decir, para "disparar" estas grapas). Preferiblemente, cada segundo empujador tiene dos superficies de leva inclinadas y está adaptado para impulsar dos grapas hacia el yunque, en diferentes direcciones. Una simetría de las superficies de leva de un segundo empujador presenta el beneficio de compensar las fuerzas de reacción y reducir la fricción, permitiendo de esta manera un instrumento más eficiente.

Preferiblemente, los primeros empujadores están dispuestos para impulsar las grapas de una primera fila cerrada de grapas y los segundos empujadores están dispuestos para impulsar las grapas de una segunda fi-

la cerrada de grapas, estando dispuestas las grapas de la citada primera fila y de la citada segunda fila a tresbolillo relativamente entre sí. Además, el dispositivo de impulsión de grapas puede disponerse para impulsar las grapas de la primera fila cerrada de grapas y las grapas de la segunda fila cerrada de grapas en diferentes momentos. En comparación con los instrumentos de grapado convencionales, en los cuales todas las grapas se disparan simultáneamente, se requiere una fuerza reducida ejercida por el cirujano para disparar las grapas, debido a la posición a tresbolillo de la carga de formación de grapas pico de la primera fila y la segunda fila de grapas.

Los primeros empujadores y/o los segundos empujadores pueden estar conformados individualmente, pero también puede estar combinados integralmente en una estructura de manguito.

Preferiblemente, el yunque comprende una contraparte adaptada para acomodar el filo de corte de la cuchilla. La contraparte preferiblemente se adapta a la forma ondulada del yunque y/o de la cuchilla. Tales contrapartes, que ejercen una fuerza de reacción sobre el tejido durante la acción de corte y son cortadas por la cuchilla, son generalmente conocidas en la técnica anterior, véase, por ejemplo, el documento US 4 289 133.

En una versión ventajosa de la invención, el conjunto de grapado quirúrgico está montado de manera removible en la región extrema distal de la porción de cuerpo. Esto permite, por ejemplo, que el conjunto de sujeción de grapas se intercambie durante una operación quirúrgica o se diseñe como un componente disponible (mientras que el bastidor, incluyendo una parte principal de los componentes mecánicos, es esterilizable y reutilizable). Además, el dispositivo de cartucho puede comprender un cartucho removible que contiene las grapas, de manera que, por ejemplo, un cartucho vacío pueda ser reemplazado por uno nuevo, si así se requiere, o el dispositivo de cartucho puede ser diseñado como un componente reutilizable. Preferiblemente, el yunque también es removible, lo cual también es esencial en ciertas técnicas quirúrgicas. Con esta finalidad, el yunque puede comprender un eje que se ajusta sobre una clavija que sobresale del dispositivo de cartucho. La clavija preferiblemente comprende un mandril que es útil para perforar tejido en ciertas técnicas quirúrgicas. Estas características son generalmente conocidas en los instrumentos de grapado quirúrgico de la técnica anterior.

Generalmente, el término "grapa" se utiliza en la presente memoria descriptiva en un sentido muy general. Incluye de grapas o pinzas metálicas, pero también elementos de fijación quirúrgicos realizados de material sintético y elementos de fijación similares. Los elementos de fijación sintéticos normalmente tienen una contraparte (miembro de retención) sujeta en el yunque. En este sentido, el término "yunque" también tiene un significado amplio que incluye, en el caso de los elementos de fijación sintéticos de dos partes, las herramientas similares al yunque en las que los miembros de retención se encuentran sujetos, y dispositivos similares.

En lo que sigue, la invención se describirá con más detalles por medio de las realizaciones. Los dibujos muestran en:

la figura 1 es una vista isométrica esquemática del conjunto de fijación de grapas de una primera realización del instrumento de grapado quirúrgico de acuer-

do con la invención, estando retirado el yunque del dispositivo de cartucho (posición abierta),

la figura 2 son representaciones isométricas de la geometría de una costura intestinal (circular) realizada por (A) un instrumento de grapado quirúrgico convencional que tiene una línea de grapado plana y (B) el instrumento de grapado quirúrgico de la figura 1 que tiene una línea de grapado de forma ondulada,

la figura 3 es una vista esquemática del instrumento de la figura 1 cuando se encuentra insertado dentro del intestino (recto) y el yunque está cerrado, mostrándose una costura intestinal de forma ondulada.

la figura 4 es una vista similar a la figura 3, mostrándose la costura intestinal en un estado plano, cuando tiene un perímetro funcionalmente más largo y el yunque está representado en una posición abierta,

la figura 5 es una vista lateral de una segunda realización del instrumento de grapado quirúrgico de acuerdo con la invención,

la figura 6 es una vista agrandada de la sección extrema distal del instrumento de grapado de la figura 5,

la figura 7 es una vista isométrica de la cara de formación de grapas del yunque del instrumento de grapado de la figura 5,

la figura 8 es una vista isométrica de la cuchilla circular y su contraparte del instrumento de grapado de la figura 5,

la figura 9 es una vista parcialmente seccionada de la contraparte de la figura 8,

la figura 10 es una vista lateral de la sección distal del dispositivo de impulsión de grapas del instrumento de grapado de la figura 5,

la figura 11 es una vista superior del dispositivo de impulsión de grapas de la figura 10,

la figura 12 y la figura 13 son vistas próximas de detalles del mecanismo de impulsión de grapas del instrumento de grapado de la figura 5,

la figura 14 es una vista isométrica de la sección extrema del dispositivo de impulsión de grapas de otra realización del instrumento del grapado quirúrgico de acuerdo con la invención, y

la figura 15 es una vista lateral de la sección extrema del dispositivo de impulsión de grapas de la figura 14.

Las figuras 1 a 4 ilustran el concepto básico y la función del instrumento de grapado quirúrgico de acuerdo con la invención por medio de una realización. La figura 1 muestra la sección extrema distal del instrumento de grapado.

Como se puede ver en la figura 1, una cara 2 de formación de grapas de forma ondulada (que tiene una sección transversal circular) de un yunque 1 y una cara extrema 6 de forma ondulada de un dispositivo de cartucho 5 (que también tiene una sección transversal circular) se pueden ajustar entre sí. La conexión del yunque 1 y el dispositivo de cartucho 5 está asegurada por un eje 3 sujetado rígidamente al yunque 1 y una clavija 4 que se puede bajar y elevar (que comprende un mandril) dispuesta en el centro del dispositivo de cartucho 5. Un cortador (cuchilla) 7 tiene un filo de corte de forma ondulada que está situado en el interior del dispositivo de cartucho 5. En la figura 1, dos filas cerradas de grapas, que siguen la cada extrema 6 de forma ondulada del dispositivo de cartucho 5, están representadas por líneas de trazos cortos.

El instrumento de grapado de la figura 1 funciona de la siguiente manera: de la manera normal, se in-

serta el yunque 1 en el extremo oral 11 del intestino (recto) de un paciente, y se inserta el dispositivo de cartucho 5 en el extremo aboral 12 del intestino (recto) (figura 3). A continuación de esto, se une la clavija 4 al manguito 3 y a continuación, bajando la clavija 4, se mueven la cara de formación de grapas de forma ondulada del yunque 1 y la cara extrema 6 de forma ondulada del dispositivo de cartucho 5, una hacia la otra. Después de esto, utilizando las grapas (pinzas) situadas en el dispositivo de cartucho 5, se completa una costura intestinal de forma ondulada "disparando" el instrumento. Al mismo tiempo, el cortador 7 de forma ondulada, que tiene una sección transversal circular, corta las partes de intestino innecesarias. Al levantar la clavija 4, se abre el instrumento y se puede tirar del yunque convenientemente a través de la costura 10 del intestino, que puede estirarse funcionalmente a un perímetro más largo (figura 4).

La figura 2 ilustra esquemáticamente la costura intestinal plana 8 realizada por un instrumento de grapado circular convencional (parte A) y la costura intestinal de forma ondulada 9 realizada por el instrumento de grapado de la figura 1 (parte B). Es evidente que solamente la costura 9 del intestino permite un paso de diámetro mayor, como se muestra en la figura 4. Esto facilita la retirada del instrumento y reduce el riesgo de desarrollar una insuficiencia de la costura y una restricción de la costura del intestino.

Otra realización del instrumento de grapado quirúrgico de acuerdo con invención se explicará por medio de las figuras 5 a 13.

La figura 5 es una vista lateral del instrumento de grapado quirúrgico completo 20. El instrumento de grapado 20 comprende un bastidor que tiene una porción de cuerpo que incluye un eje 22 y un mango 26. Se monta un conjunto 24 de sujeción de grapas en el extremo distal del eje 22. En la realización, el conjunto 24 de sujeción de grapas puede ser retirado del eje 22 y reemplazado por otro, si así se desea.

Un agarre 28 de actuador se encuentra situado en la región proximal del instrumento de grapado 20. Puede ser girado hacia el mango 26 con el fin de "disparar" el instrumento de grapado 20, es decir, con el fin de operar el dispositivo de impulsión de grapas y el dispositivo de actuación de cuchilla del mecanismo interno del instrumento de grapado. Un botón 29 puede girarse con el fin de desplazar axialmente un mandril comparable a la clavija 4 de la figura 1, con el fin de abrir o cerrar el conjunto 24 de sujeción de grapas, es decir, con el fin de mover el yunque del instrumento de grapado 20.

En general, el diseño completo y los componentes mecánicos y los mecanismos de impulsión del instrumento de grapado 20 son como en los instrumentos de grapado circulares convencionales; sin embargo, la forma tridimensional de las líneas de grapado y algunos detalles del dispositivo de impulsión de grapas son diferentes, como se explica en lo que sigue.

La figura 6 es una vista ampliada del conjunto 24 de sujeción de grapas unido al eje 22. El conjunto 24 de sujeción de grapas incluye un dispositivo de cartucho 30 y un yunque 32. El dispositivo de cartucho 30 comprende un cartucho removible que contiene dos filas cerradas de grapas. La cara extrema 34 del dispositivo de cartucho tiene una forma ondulada, como se indica en la figura 6. De esta manera, las líneas que definen las filas cerradas de grapas, que esencialmente siguen la cara extrema 34, tienen también una forma

ondulada y no están confinadas a un plano perpendicular al eje longitudinal del conjunto 24 de fijación de grapas, como ocurre en los instrumentos de grapado convencionales. El yunque 32 tiene una cara 36 de formación de grapas que también es de forma ondulada y que se adapta a la forma ondulada de la cara extrema 34 del dispositivo de cartucho 30, véase la figura 6.

La figura 7 es una representación isométrica del yunque 32, vista en la cara 36 de formación de grapas. La cara 36 de formación de grapas comprende una pluralidad de ranuras 38 de formación de grapas, que están dispuestas en una fila cerrada primera 40 en el lado interior y una segunda fila cerrada 42 en el lado exterior. Las ranuras 38 de formación de grapas siguen la forma ondulada. También indican las posiciones de las grapas correspondientes en el dispositivo de cartucho 30, que están dispuestas en una primera fila cerrada interior y en una segunda fila cerrada exterior, estando dispuestas las grapas individuales de las filas a trespelillo unas con las otras. En esta realización, la forma ondulada incluye seis longitudes de onda completas con picos en 44 y valles en 46, véase la figura 7. Aquí, las designaciones "pico" y "valle" son relativas a la forma ondulada de las líneas que definen las filas cerradas de grapas.

El yunque 32 comprende un eje hueco 48 que puede estar unido a una clavija que comprende un mandril que se extiende a lo largo del eje longitudinal del dispositivo de cartucho 30, de manera similar a la realización mostrada en la figura 1. Un mecanismo 49 de pinza sirve para bloquear el eje 48 en el mandril.

La figura 8 ilustra una cuchilla 50 que tiene un filo de corte 52 cerrado y de forma ondulada. Por medio de una brida de montaje 54, la cuchilla 50 se une a un dispositivo de actuación de cuchilla, de manera que la cuchilla 50 se encuentre contenida en el interior del dispositivo de cartucho 30 dentro de la fila cerrada interior de grapas. Los picos y valles de la forma ondulada del filo de corte 52 están alineados con los picos y valles de la cara extrema 34 el dispositivo de cartucho 30. Por medio del dispositivo de actuación de la cuchilla, la cuchilla 50 se puede mover hacia el yunque 32 cuando se opera el agarre 28 de actuador, como en un instrumento de grapado convencional.

El yunque 32 incluye una contraparte 56 que está alineada con la cuchilla 50 cuando el yunque 32 está unido al dispositivo de cartucho 30, véanse las figura 8 y la figura 7. La contraparte 56 preferiblemente está fabricada de un material plástico y comprende dos paredes laterales 57 y, en la cara extrema 58 de forma ondulada, una pared delgada 59, véase la figura 9. Durante el momento inicial de la acción de corte, la pared 59 soporta el tejido que va a ser cortado por la cuchilla 50, y a continuación el filo de corte 52 penetra en la pared 59.

La figura 10 es una vista lateral de la sección distal del dispositivo 60 de impulsión de grapas del instrumento de grapado 20. Cuando se opera el agarre 28 de actuador, el dispositivo 60 de impulsión de grapas se mueve en la dirección de la flecha que se muestra la figura 10, lo cual hace que las grapas penetren en el tejido sujetado entre el dispositivo de cartucho 30 y el yunque 32. En contraste con los dispositivos de impulsión de grapas convencionales, no todas las grapas son impulsadas en la dirección axial, es decir, en la dirección de la flecha de la figura 10, debido a que se pretende mover la grapas individuales en una

dirección que es esencialmente perpendicular a la superficie local de la cara extrema 34 del dispositivo de cartucho 30.

En el dispositivo 60 de impulsión de grapas, un eje 62 de actuador, guiado dentro del eje 22, soporta una placa base 64 que está reforzada por nervios 65. Como se muestra en las figuras 10 y 11, dos filas de empujadores sobresalen de la placa base 64, es decir, una fila circular de un total de doce primeros empujadores 66, 67 en el interior y una fila circular de un total de seis segundos empujadores 68 en el exterior. Los primeros empujadores incluyen unos que son largos 66 situados en las posiciones de los picos de la línea que define la primera fila cerrada de grapas y unos que son cortos 67 situados en las posiciones de los valles de esta línea. Todos los segundos empujadores 68 tienen la misma forma e incluyen una superficie 70 de leva inclinada y una superficie 71 de leva inclinada, véase la figura 10. Cada uno de los segundos empujadores 68 está situado cercano a uno de los primeros empujadores 66, véase la figura 11.

La figura 12 es una sección longitudinal ampliada que ilustra la operación de uno de los primeros empujadores, en ese caso de un primer empujador 67 utilizado para impulsar una grapa 72 situada en un valle de la línea que define la primera fila cerrada de grapas. La grapa 72 comprende dos extremos puntiagudos 74 apuntados hacia la ranura 38 de formación de grapas correspondiente en la cara 36 de formación de grapas de yunque 32. La grapa 72 es guiada en el interior de una ranura 76 provista en el material del dispositivo de cartucho 30. Cuando el dispositivo 60 de impulsión de grapas avanza en la dirección distal, es decir, hacia el yunque, el primer empujador 67 se mueve hacia arriba e impulsa la grapa 72 a través del tejido que está sujeto entre la cara extrema 34 del dispositivo de cartucho 30 y el yunque 32, hasta que los extremos libres 74 de la grapa 72 se forman por medio de la ranura 38 de formación de grapas.

Un primer empujador 66 situado en un pico de la línea de grapado funciona de la misma manera convencional. Puesto que las grapas 72 de la primera fila cerrada de grapas están situadas en los picos y valles de la línea de grapado, un mecanismo de impulsión convencional que incluye un movimiento axial de los primeros empujadores 66, 67 alcanza el efecto deseado que las grapas penetren localmente en el tejido de una manera perpendicular.

La figura 13 ilustra la operación de un segundo empujador 68 que se utiliza para impulsar una grapa 80 de la segunda fila cerrada de grapas a través de la superficie de leva inclinada 70 y al mismo tiempo, otra grapa de la segunda fila cerrada de grapas a través de su otra superficie 71 de leva inclinada (véase la figura 10). Sin embargo, la acción simultánea de la superficie 71 de leva inclinada no se muestra en la figura 13.

La grapa 80 está situada entre un pico y un valle de la línea de grapado. Con el fin de conseguir una dirección de impulsión perpendicular localmente, los extremos puntiagudos 82 de la grapa 80 tienen que moverse de una manera no axial hacia la ranura 38 de formación de grapas correspondiente provista en el yunque 32. Con esta finalidad, la grapa 80 es guiada en una ranura 84 que también guía un primer elemento intermedio plano 86. El elemento intermedio 86 tiene un lado inferior 88 que puede deslizarse a lo largo de la superficie 70 de leva inclinada. Cuan-

do el segundo empujador 68 se mueve en la dirección axial, la superficie 70 de leva inclinada empuja al elemento intermedio 86 que impulsa la grapa 80. Con el fin de permitir una traslación del movimiento axial del segundo empujador 68 en la dirección de impulsión oblicua de la grapa 80, el lado inferior 88 se desliza a lo largo de la superficie 70 de leva inclinada.

Como ya se ha indicado, se hace avanzar una segunda grapa 80 a través de otro elemento intermedio que se desliza a lo largo de la otra superficie 71 de leva inclinada del segundo empujador 68. De esta manera, cualesquiera fuerzas no axiales que se producen cuando las grapas 80 se impulsan a través del tejido, se compensan entre sí en gran medida. Las superficies 70, 71 de leva inclinada tienen la ventaja adicional de que no actúan como cuñas, lo cual reduce la fuerza total que debe ser ejercida por el cirujano cuando hace operar el instrumento de grapado 20.

En la realización, las longitudes de los primeros empujadores 66, 67 y de los segundos empujadores 68 se ajustan de manera que las grapas de la primera fila cerrada de grapas y las grapas de la segunda fila cerrada de grapas son impulsadas a través del tejido en instantes diferentes, lo cual reduce adicionalmente la carga de pico o fuerza máxima requerida cuando se opera el instrumento de grapado 20.

Las figuras 14 y 15 muestran otra realización de la sección distal 90 del dispositivo de impulsión de grapas. En este caso, un eje 92 de actuador soporta una estructura 94 de manguito que tiene un extremo de forma ondulada con picos 96 y valles 97. Las áreas inclinadas entre los picos 96 y los valles 97 actúan de manera similar a las superficies 70 y 71 de leva inclinada de la realización de las figuras 10 y 11.

Cuando se utiliza el instrumento de grapado quirúrgico 20, su eje 22 y el conjunto 24 de fijación de grapas se introducen en el órgano hueco en el cual se va a efectuar la anastomosis. En general, la región extrema de una parte del órgano se coloca sobre la cara extrema 34 del dispositivo de cartucho 30, mientras que la región extrema de la otra parte se colo-

ca sobre el yunque 32, de manera que el eje 48 de yunque sobresalga y se conecte o pueda servir para conectar el yunque 32 al dispositivo de cartucho 30. Por medio del dispositivo móvil que se ha mencionado más arriba, que es operado por medio del motor 29, se mueve el yunque 32 en relación con el dispositivo de cartucho 30 hasta que el espacio remanente entre el yunque 32 y el dispositivo de cartucho 30 se llene esencialmente con el tejido de ambas partes del órgano hueco. En una realización preferente del instrumento de grapado quirúrgico, es posible ajustar el tamaño de esta separación de una manera bien definida. A continuación, el dispositivo 60 de impulsión de grapas es actuado por medio del agarre 28 de actuador con el fin de impulsar las grapas para que salgan del dispositivo de cartucho 30 hacia el yunque 32. Los extremos puntiagudos de las grapas penetran en el tejido y son doblados por el yunque 32 de manera que las grapas se cierran. A continuación, el dispositivo de actuación de la cuchilla mueve la cuchilla 50 hacia el yunque 32 de manera que el filo de corte 52 de la cuchilla 50 penetre en el tejido. El dispositivo de actuación de la cuchilla está acoplado al dispositivo de impulsión de grapas de manera que solamente el agarre 28 de actuador tenga que ser operado con el fin de ejecutar las funciones de grapado y corte del tejido casi simultáneamente. La presencia de dos filas cerradas de grapas, que se encuentra a tresbolillo entre sí respectivamente, asegura una conexión fiable de ambas partes del órgano hueco.

Al final de este procedimiento, el instrumento 20 del grapado quirúrgico se debe retraer después de que la separación entre el dispositivo de cartucho 30 y el yunque 32 se haya incrementado con el fin de liberar la acción de sujeción. La forma de las filas cerradas de grapas proporciona una longitud general relativamente grande de las líneas de grapado, de manera que el tejido en el sitio anastomótico pueda ceder y el yunque 32 pueda moverse fácilmente a través de la abertura creada por el filo de corte 52 de la cuchilla 50. La porción de tejido cortada permanece en el instrumento del grapado quirúrgico 20.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento de grapado quirúrgico que comprende:

- un bastidor que tiene una porción de cuerpo (22) y un mango (26),
- un conjunto (1, 5; 24) de fijación de grapas en la región distal del citado segmento, incluyendo el conjunto (1, 5; 24) de sujeción de grapas un dispositivo de cartucho (5; 30), que comprende, al menos, una fila cerrada de grapas y un yunque (1; 32), que es amovible en relación con el dispositivo de cartucho (5; 30) y está adaptado para cooperar con el dispositivo de cartucho (5, 30) para formar los extremos de las grapas que salen del dispositivo de cartucho (5; 30),
- un dispositivo de movimiento adaptado para mover el yunque (1; 32) en relación con el dispositivo de cartucho (5; 30),
- un dispositivo (60; 90) de impulsión de grapas adaptado para impulsar las grapas fuera del dispositivo de cartucho (5; 30) hacía en el yunque (1; 32),
- una cuchilla (7; 50), que tiene un filo de corte cerrado (52), se encuentra contenida en el interior del dispositivo de cartucho (5; 30) y está situada de manera que hay al menos una fila cerrada de grapas en el exterior del filo de corte (52), y
- un dispositivo de actuación de cuchilla adaptado para mover la cuchilla (7; 50) hacia el yunque (1; 32),
- que se **caracteriza** porque la línea que define la fila cerrada ondulada tiene una forma ondulada (6; 34), dejando un plano perpendicular al eje longitudinal del conjunto (1, 5; 24) de sujeción de grapas, de manera que la citada línea que define la fila cerrada de grapas tiene una longitud total mayor que la proyección de la citada línea sobre el citado plano.

2. Instrumento del grapado de acuerdo con la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la citada proyección de la citada línea que define la fila cerrada de grapas sobre el citado plano perpendicular al eje longitudinal del conjunto (1, 5; 24) de sujeción de grapas es circular.

3. Instrumento de grapado de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que se **caracteriza** porque el yunque (1; 32) tiene una superficie (2; 36) de formación de grapas de forma ondulada que se corresponde con la forma ondulada (6; 34) de la citada línea que define la fila cerrada de grapas.

4. Instrumento de grapado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, que se **caracteriza** porque la línea que define el filo de corte (52) de la cuchilla (7; 50) es de forma de onda y se desplaza esencialmente en paralelo a la citada línea que define la fila cerrada de grapas.

5. Instrumento de grapado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, que se **caracteriza** porque el dispositivo (60; 90) de impulsión de grapas está

adaptado para impulsar las grapas fuera del dispositivo de cartucho (30), de manera que cada grapa se mueva esencialmente a lo largo de una línea que está situada perpendicular a la citada línea que define la fila cerrada de grapas.

6. Instrumento de grapado de acuerdo con la reivindicación 5, que se **caracteriza** porque el dispositivo (60) de impulsión de grapas comprende primeros empujadores (66, 67) adaptados para moverse esencialmente paralelos al eje longitudinal del conjunto (24) de sujeción de grapas para impulsar las grapas (72) situadas en los picos y/o en los valles de la línea de forma ondulada que define la fila cerrada de grapas.

7. Instrumento de grapado de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, que se **caracteriza** porque el dispositivo (60) de impulsión de grapas comprende segundos empujadores (68) que tienen unas superficies (70, 71) de leva inclinada, aplicándose cada una de ellas a un elemento intermedio (86), que está guiado en una ranura (84) y que está adaptado para empujar una grapa (80) guiada en una ranura (84), en el que el dispositivo (60) de impulsión de grapas está adaptado para mover los segundos empujadores (68) esencialmente paralelos al eje longitudinal del conjunto (24) de sujeción de grapas para impulsar las grapas (80) situadas en las áreas entre los picos y los valles de la línea de forma ondulada que define la fila cerrada de grapas a través de los elementos intermedios (86) de una manera no paralela con respecto al citado eje longitudinal.

8. Instrumento de grapado de acuerdo con la reivindicación 7, que se **caracteriza** porque cada uno de los segundos empujadores (68) tiene dos superficies (70, 71) de leva inclinadas y está adaptado para impulsar dos grapas (80) hacia el yunque (32) en diferentes direcciones.

9. Instrumento de grapado de acuerdo con la reivindicación 6 y con la reivindicación 7 u 8, que se **caracteriza** porque los primeros empujadores (66, 67) están dispuestos para impulsar las grapas de una primera fila cerrada de grapas y los segundos empujadores (68) están dispuestos para impulsar las grapas de una segunda fila cerrada de grapas, estando las grapas de la citada primera fila y de la citada segunda fila a tresbolillo respectivamente entre sí.

10. Instrumento de grapado de acuerdo con la reivindicación 9, que se **caracteriza** porque el dispositivo (60) de impulsión de grapas está dispuesto para impulsar las grapas de la primera fila cerrada de grapas y las grapas de la segunda fila cerrada de grapas en instantes diferentes.

11. Instrumento de grapado de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 10, que se **caracteriza** porque los primeros empujadores y/o los segundos empujadores están combinados integralmente en una estructura (94) de manguito.

12. Instrumento de grapado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, que se **caracteriza** porque el yunque (32) comprende una contraparte (56) adaptada para acomodar el filo de corte (52) de la cuchilla (50).

13. Instrumento de grapado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, que se **caracteriza** porque el conjunto (24) de fijación de grapas está montado de manera removible en la región extrema distal de la porción de cuerpo (22).

14. Instrumento de grapado de acuerdo con una de

las reivindicaciones 1 a 13, que se **caracteriza** porque el yunque (1; 32) es removible.

15. Instrumento de grapado de acuerdo con la reivindicación 14, que se **caracteriza** porque el yunque (1; 32) comprende un eje (3; 48) que se ajusta sobre una clavija (4) que sobresale del dispositivo de car-

tucho (5; 30), comprendiendo preferiblemente dicha clavija (4) un mandril.

16. Instrumento de grapado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, que se **caracteriza** porque el dispositivo de cartucho (5; 30) comprende un cartucho retirable que contiene las grapas.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

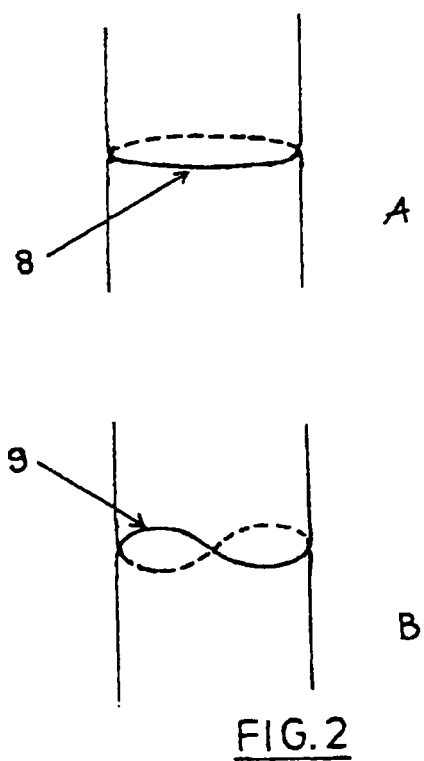
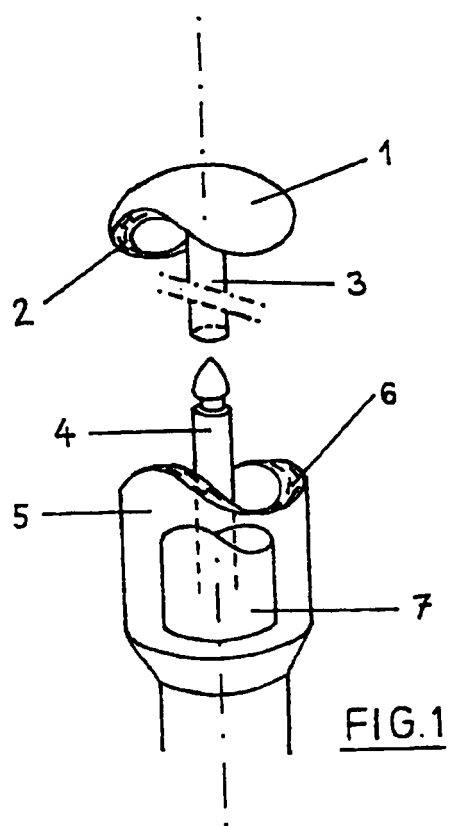


FIG. 3

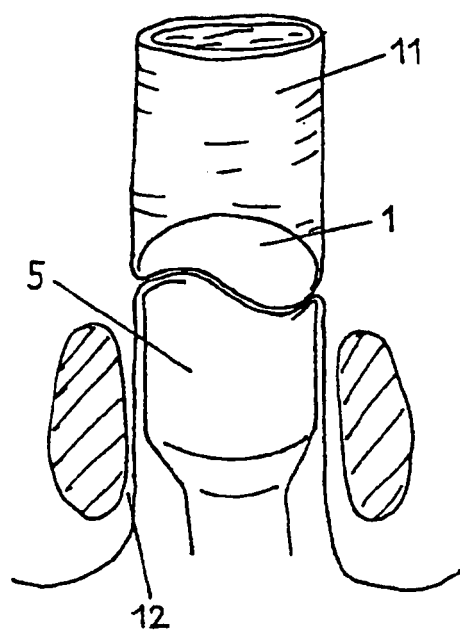


FIG. 4

