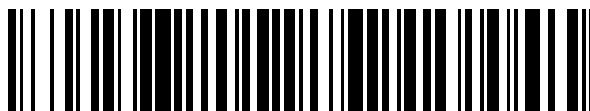


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 073**

51 Int. Cl.:

A61B 18/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.01.2003** **E 03729321 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014** **EP 1471847**

54 Título: **Dispositivo combinado de disección, cauterización y grapado**

30 Prioridad:

03.01.2002 US 37625

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

20.11.2014

73 Titular/es:

MICROLINE SURGICAL, INC (100.0%)
50 Dunham Road, Suite 1500
Beverly, MA 01915 , US

72 Inventor/es:

MOLLENAUER, KENNETH

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 523 073 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

Dispositivo combinado de disección, cauterización y grapado.

Campo de las invenciones

Los dispositivos descritos a continuación se refieren a instrumentos para sellar, unir y cortar tejido.

5 Antecedentes de las invenciones

Muchos procedimientos quirúrgicos requieren que se corten y sellen luces corporales y otro tejido. A veces puede desearse cerrar los extremos de una luz con grapas o clips y luego cauterizar el tejido en o cerca de la incisión para impedir una hemorragia.

10 Estos procedimientos se usan frecuentemente en cirugía laparoscópica. Por ejemplo, un procedimiento de resección de intestino implica cerrar con grapas cada extremo del colon, cortar el colon con una navaja o bisturí, y luego cauterizar los extremos cerrados con elementos de calentamiento. Se han creado diversos procedimientos y dispositivos para realizar estas tareas de una manera más eficaz.

15 Yates, Hemostatic Surgical Cutting or Stapling Instrument, patente estadounidense 5.624.452 (29 de abril de 1998), da a conocer una grapadora laparoscópica que usa dos filas de grapas alineadas en paralelo entre sí, con cada serie de grapas alineadas en paralelo a sus piezas de mandíbula. Una cuchilla está dispuesta entre las filas de grapas, para cortar el tejido, y dos elementos de calentamiento paralelos están dispuestos a cada lado de la cuchilla para cauterizar cada lado de la herida.

20 Para operaciones que requieren dividir y grapar vasos corporales grandes, tales como el colon, puede reducirse una hemorragia en gran medida con respecto a la grapadora y la cortadora de las referencias anteriores con los dispositivos y métodos dados a conocer a continuación.

El documento US 5 810 811 A da a conocer un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 El documento US 6 152 923 A da a conocer un fórceps bipolar que tiene un efector de extremo trifurcado que incluye una pieza de mandíbula de múltiples púas superior y una pieza de mandíbula de múltiples púas inferior. Cada púa de la pieza de mandíbula respectiva incluye un electrodo en su superficie interna. Se hace referencia adicionalmente al documento US 5 147 356 A que da a conocer un instrumento quirúrgico que tiene un par de piezas de mandíbula opuestas. Al menos una de las piezas de mandíbula lleva una fuente de calor de corte y/o cauterización.

Sumario

30 Los dispositivos descritos a continuación combinan una grapadora, un elemento de corte térmico y elementos de cauterización, todos en el mismo instrumento. En el borde externo del dispositivo se extienden filas paralelas de grapas orientadas de modo que sean paralelas a la longitud de las mandíbulas. Dentro de las filas de grapadoras hay dos filas paralelas de elementos de sellado usados para cauterización. En el centro hay un elemento de corte usado para separar tejido.

35 El instrumento combinado de grapadora y triple hilo también se denomina instrumento de disección laparoscópico. El instrumento de disección laparoscópico es útil para realizar una variedad de procedimientos quirúrgicos, incluyendo colectomías laparoscópicas y apendicectomías laparoscópicas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra el instrumento de disección laparoscópico global.

La figura 2 muestra un paciente con una sección de colon afectada que debe extirparse quirúrgicamente e ilustra los puntos de entrada quirúrgicos usados normalmente en una colectomía.

40 La figura 3 muestra las mandíbulas del instrumento de disección laparoscópico que realizan un procedimiento de corte y sellado en una sección de colon.

La figura 4 muestra los dos extremos de intestino grueso cortados y sellados.

La figura 5 muestra un extremo del intestino grueso recién cortado que se corta de nuevo para formar una abertura nueva en el intestino sano.

45 La figura 6 muestra cómo se unen entre sí los dos extremos de intestino grueso y luego se cortan y sellan de nuevo.

La figura 7 ilustra la abertura realizada mediante el procedimiento en la figura 5.

La figura 8 muestra cómo un tercer procedimiento de corte y sellado cierra entre sí los dos extremos de intestino grueso, permitiendo el flujo de excrementos a través del colon recién unido.

La figura 9 ilustra una configuración para la cara de agarre de la mandíbula inferior que no dejará ningún residuo al usarla.

La figura 10 ilustra en detalle las caras de agarre de las mandíbulas superior e inferior.

5 La figura 11 muestra una sección transversal de las mandíbulas superior e inferior cuando se sujetan conjuntamente sobre una sección de intestino grueso.

La figura 12 ilustra una sección transversal de la mandíbula inferior y la mandíbula superior y muestra la acción de las cuñas actuadoras.

La figura 13 ilustra la punta distal del mango proximal.

10 La figura 14 ilustra las caras de agarre de las mandíbulas superior e inferior para una versión del instrumento de disección laparoscópico modificado para sujetar con clips luces corporales más pequeñas.

La figura 15 ilustra una sección transversal del instrumento modificado mostrado en la figura 14.

La figura 16 muestra una realización del instrumento de disección laparoscópico con electrodos de RF bipolares para elementos de sellado.

15 Los métodos quirúrgicos mencionados en la descripción no forman parte de la invención. Además, las realizaciones mostradas en las figuras 14 y 15 no forman parte de la invención.

Descripción detallada de las invenciones

20 La figura 1 ilustra el instrumento 1 quirúrgico laparoscópico global. En el extremo distal del instrumento hay una primera mandíbula 2, o superior, y una segunda mandíbula 3, o inferior, montada de manera rotatoria en una sección de varilla de inserción rígida, o tubo 4, adaptada para su inserción en un espacio de trabajo laparoscópico. Las mandíbulas también pueden conectarse de manera operativa, a través de la varilla 4 de inserción, a una palanca 5 de agarre en el mango proximal, o sección 6 de mango, del instrumento. Cuando se aprieta la palanca 5 de agarre, la mandíbula 2 superior se cerrará sobre la mandíbula 3 inferior con una fuerza proporcional a la distancia a lo largo de la cual se aprieta la palanca 5 de agarre. Cuando se libera la palanca 5 de agarre, las mandíbulas se desacoplarán, liberando su enganche. Además, un mecanismo permite que el cirujano bloquee las mandíbulas en la posición cerrada.

25 Dispuestas dentro de la mandíbula 3 inferior hay dos filas de grapas, una fila izquierda de grapas 7 y una fila derecha de grapas 8, que se extienden en paralelo al eje longitudinal de la mandíbula 3 inferior. Cada fila de grapas puede comprender múltiples filas de grapas. Las grapas comprenden grapas quirúrgicas convencionales. Un mecanismo de grapadora en la cabeza 9 de grapadora está conectado de manera operativa a una palanca 10 de grapadora de manera que, cuando se aprieta la palanca 10 de grapadora, las grapas 7 se expulsan del cartucho y se empujan a través de cualquier tejido corporal cercano al cartucho. Entonces se grapará cualquier tejido dentro de las mandíbulas.

30 Dispuestas justo dentro de las dos filas de grapas 7 y 8 hay dos filas paralelas de elementos de sellado usados para calentar o cauterizar tejido. Un elemento de sellado comprende un elemento de calentamiento que puede elevarse a una temperatura suficiente para cauterizar y sellar tejido. Se suministra corriente eléctrica a los elementos de sellado desde una fuente 11 de corriente eléctrica y se regula mediante una o más cajas 12 de control, operándose todo ello por el cirujano. La fuente 11 de corriente puede ser un convertidor de potencia de CA a CC enchufado a una toma de corriente, o pueden ser una o más baterías. Un selector 13 de control izquierdo, o controlador, controla la temperatura de un elemento 14 de sellado izquierdo ajustando el flujo de corriente a través del elemento de sellado izquierdo. El selector 13 de control izquierdo está ubicado en el lado izquierdo del mango 6 y está conectado de manera operativa al elemento 14 de sellado izquierdo y a la fuente 11 de alimentación. Un elemento 15 de sellado derecho está conectado de manera similar a la fuente 11 de corriente. Un selector de control derecho, o controlador, controla la temperatura del elemento 15 de sellado derecho ajustando el flujo de corriente a través del elemento de sellado derecho. El selector de control derecho está ubicado en el lado derecho del mango 6 y está conectado de manera operativa al elemento 15 de sellado derecho y a la fuente 11 de alimentación. Cada selector de control puede hacerse funcionar independientemente para controlar la cantidad de calor aplicado a través de cada elemento de sellado individual. Alternativamente, los selectores de control pueden formarse con sólo las posiciones de "encendido" y "apagado" de modo que la temperatura de los elementos de sellado permanece establecida a un nivel determinado por el fabricante. Los selectores de control pueden sustituirse por palancas, botones, conmutadores u otros mecanismos adecuados para controlar cuánto calor se aplica, dado el caso, a los elementos de calentamiento. Los mecanismos de control pueden estar ubicados en el mango 6 proximal, tal como se muestra, o en la caja 12 de control o fuente 11 de corriente.

35 40 45 50 55 Dispuesto a lo largo del centro de la cara de agarre de la mandíbula 3 inferior hay un elemento 16 de corte usado para escindir o cortar tejido. Un elemento de corte comprende un elemento de calentamiento que puede calentarse hasta una temperatura suficiente para escindir tejido. El elemento 16 de corte está conectado de manera operativa a un selector 17 de control de elemento de corte, o controlador, ubicado en la parte trasera del mango 6 proximal, y a la fuente 11 de alimentación. El selector 17 de control de elemento de corte, conectado de manera operativa a la fuente 11 de alimentación y al elemento 16 de corte, controla la temperatura del elemento 16 de corte. Alternativamente, el selector

de control de elemento de corte puede estar formado con sólo las posiciones de “encendido” y “apagado” de modo que la temperatura de los elementos de sellado permanece establecida a un nivel determinado por el fabricante. El selector 17 de control de elemento de corte puede sustituirse por cualquier mecanismo de control adecuado para ajustar la temperatura, tales como botones, palancas o conmutadores.

5 Las figuras 2 a 8 muestran cómo se usa el instrumento 1 quirúrgico en una colectomía laparoscópica típica, o resección de intestino. La figura 2 muestra un paciente 19 con una sección de colon 20 afectada, mostrada con marcas de trazos finos, que debe extirparse quirúrgicamente. El estómago 21 y el intestino 22 grueso se muestran con fines de referencia para indicar su posición dentro del cuerpo. Un cirujano comienza la operación realizando incisiones en uno o más puntos 23, 24 y 25. Una de las incisiones se usa para insertar el instrumento 1 de disección laparoscópica en el abdomen y las otras incisiones se usan normalmente para insertar otros dispositivos usados en la cirugía. El cirujano usa entonces el instrumento 1 de disección laparoscópica para cortar en primer lugar y luego extirpar la sección de colon afectada del cuerpo. Las líneas 26 y 27 discontinuas muestran dónde el cirujano corta el colon para extirpar la parte 20 afectada.

15 La figura 3 muestra las mandíbulas del instrumento 1 de disección laparoscópica que realizan un procedimiento de corte y sellado en una sección de colon 22 en la línea 27 de corte de la figura 2. Tal como se muestra en la figura 3, el instrumento 1 agarra firmemente el colon en un punto relativamente alejado de la sección de colon 20 afectada, que se muestra con marcas de trazos finos que comienzan en la línea 29 de demarcación. Los elementos de sellado izquierdo y derecho se calientan hasta el punto en el que el tejido se cauteriza para impedir una hemorragia y fuga de fluidos. Normalmente, los elementos de sellado izquierdo y derecho se calientan hasta un intervalo de temperatura de 45° a 99° Celsius. Sin embargo, debido a pérdidas de transferencia de calor significativas, los elementos de sellado pueden hacerse funcionar por encima de 99° Celsius de modo que el tejido experimente una temperatura de aproximadamente 95° a 99° Celsius. A esas temperaturas el tejido se cauteriza y se sella bastante rápido, en unos cuantos segundos, pero no se escinde.

25 Después del termosellado, las grapas se disparan o despliegan para sellar las dos secciones de colon. Alternativamente, las grapas se disparan al mismo tiempo que se termosella el tejido. A continuación, el elemento de corte se eleva hasta una temperatura suficientemente alta para hacer que el tejido se separe, escindiendo así las dos secciones de colon. Alternativamente, las grapas se disparan y el tejido se termosella simultáneamente con el corte. Normalmente, el elemento de corte se calienta hasta una temperatura superior a 100° Celsius. Sin embargo, el elemento de corte no se hace funcionar habitualmente a temperaturas extremadamente altas, más de varios cientos de grados Celsius, debido a la posibilidad de dañar el tejido circundante o el instrumento.

30 La figura 4 muestra los dos extremos de intestino 22 grueso después del procedimiento de corte y sellado. El borde 30 diseccionado izquierdo y el borde 31 diseccionado derecho se han cauterizado mediante la acción de corte del elemento de corte. Justo dentro de las heridas hay bandas de tejido 32 cauterizado, colocadas ahí por los elementos de sellado izquierdo y derecho. Estas bandas de tejido cauterizado sellan los lados anterior y posterior del colon entre sí, impiden una hemorragia y ayudan a impedir que se salgan excrementos del colon. Proximales a las bandas de tejido 32 cauterizado hay tres filas de grapas 33 quirúrgicas que proporcionan la mayor parte de la fuerza de fijación necesaria para mantener el colon sellado permanentemente. Cada fila de grapas está ligeramente desplazada con respecto a la otra. Obsérvese que pueden realizarse filas adicionales de grapas disparando o activando la grapadora múltiples veces o proporcionando una grapadora con más filas de grapas.

40 El procedimiento a modo de ejemplo mostrado en las figuras 3 y 4 puede repetirse en el otro lado de la sección de colon 20 afectado a lo largo de la línea 26 de corte. La sección de colon 20 afectada se extirpa entonces del paciente 19. Posteriormente, las dos secciones de colon sanas restantes se unen entre sí para restaurar el flujo de excrementos, tal como se muestra en las figuras 5 a 8.

45 La figura 5 muestra un extremo del intestino 22 grueso recién cortado que se corta de nuevo para formar una abertura nueva en el intestino sano. El cirujano corta a lo largo de la línea 34 con un instrumento de corte laparoscópico convencional, dando como resultado una abertura 35 diagonal en el intestino. Este procedimiento a modo de ejemplo puede repetirse con el otro extremo de intestino.

50 La figura 6 muestra cómo los dos extremos de intestino grueso se unen entre sí a continuación y luego se cortan y se sellan de nuevo. Se juntan las dos secciones de colon 22, con sus extremos 35 abiertos colocados uno al lado del otro tal como se muestra. Las mandíbulas del instrumento 1 de disección laparoscópica enganchan entonces las paredes de las dos secciones de colon de manera que el extremo proximal de las mandíbulas 36 se coloca en los bordes 37 de las secciones de colon abiertas. Por tanto, una parte de cada sección de colon queda atrapada entre las mandíbulas. Entonces, se cierran las mandíbulas, se cauteriza el tejido, se disparan las grapas y se corta el tejido tal como se describió anteriormente.

55 La figura 7 ilustra la abertura realizada mediante el procedimiento a modo de ejemplo en la figura 6. El procedimiento de corte y sellado deja una herida 38 en forma de “V” que crea un paso entre las paredes de las dos secciones de colon 22. El conducto 38 es lo suficientemente grande para permitir que fluyan excrementos entre las dos secciones de colon.

La figura 8 muestra cómo un tercer procedimiento de corte y sellado puede cerrar los dos extremos de intestino 22 grueso entre sí. Los extremos abiertos de la sección 35 de colon mostrada en la figura 6 pueden sujetarse conjuntamente con las mandíbulas del instrumento laparoscópico. Luego pueden repetirse los procedimientos de sellado, grapado y corte. El resultado es que ambos extremos de colon se sellan entre sí, creando un paso a través del cual pueden fluir excrementos (tal como se muestra mediante las flechas 39). Obsérvese que queda un residuo de tejido 40 de colon después de esta etapa, que se extirpa y desecha una vez unidas satisfactoriamente las secciones de colon.

La figura 9 ilustra una configuración para la cara de agarre de la mandíbula 3 inferior que no dejará ningún residuo al usarla en un procedimiento diferente del mostrado en las figuras 2 a 8. En esta configuración, el lado 41 izquierdo de la cara de agarre carece de elementos de sellado y grapas (tales como los mostrados en la figura 1). Por tanto, no queda ningún residuo cuando el elemento 15 de sellado derecho, la fila derecha de grapas 8 y el elemento 16 de corte se usan en los extremos del colon mostrados en la figura 7. Alternativamente, puede obtenerse el mismo resultado usando la configuración de cara de agarre mostrada en la figura 1. En este caso, el cirujano dispara sólo un conjunto de filas de grapas y usa sólo el elemento de sellado al lado de ese conjunto de filas de grapas para sellar el tejido.

Además de la configuración de filas de grapas, elementos de sellado y elemento de corte mostrada en la figura 9, son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, la mandíbula 3 inferior puede estar diseñada con una simetría opuesta de manera que el elemento de sellado y las grapas estén en el lado izquierdo del elemento 16 de corte. En otro ejemplo, la colocación de los elementos de calentamiento y las filas de grapas puede ser asimétrica (o uno de los dos elementos de sellado puede apagarse) si es ventajoso para una técnica particular.

La figura 10 ilustra la cabeza grapadora de la figura 1 en detalle, con las mandíbulas superior e inferior dispuestas abiertas una en relación con la otra para una ilustración detallada clara. La cabeza grapadora comprende la primera cara 2a de agarre, o la cara de agarre de la mandíbula 2 superior y una segunda cara 2b de agarre, o la cara de agarre de la mandíbula 3 inferior. A lo largo de los lados derecho e izquierdo de la cara de agarre de la mandíbula 3 inferior se encuentran dos filas de grapas, una fila izquierda de grapas 7 y una fila derecha de grapas 8. Cada fila de grapas comprende una serie de grapas orientadas a lo largo del eje longitudinal de la mandíbula 3 inferior. Cada grapa está constituida por una grapa quirúrgica típica. Aunque sólo se muestran dos filas de grapas en la figura 10, la mandíbula 3 inferior podría realizarse fácilmente más ancha para alojar más filas de grapas. Normalmente se proporcionan aproximadamente de 2 a 8 filas de grapas, con números coincidentes de filas de grapas ubicadas a cada lado de la mandíbula 3 inferior. Por conveniencia durante la fabricación o uso, las grapas pueden estar dispuestas dentro de un cartucho 52 que está dispuesto además en el cuerpo en forma de cavidad de la mandíbula inferior. Este cartucho puede cargarse en primer lugar con grapas y luego insertarse en la mandíbula. Si se desea un dispositivo reutilizable, el cartucho puede ser acoplable de manera extraíble a la mandíbula inferior, de modo que los cirujanos puedan descargar grapas para establecer una junta, extraer el dispositivo del sitio de trabajo laparoscópico, extraer el cartucho gastado y sustituirlo por un nuevo cartucho cargado. Si se desea un dispositivo desechable, el cartucho puede acoplarse de manera fija a la mandíbula inferior, o la mandíbula puede fabricarse sin un cartucho independiente (es decir, el cartucho puede estar formado de manera solidaria con la mandíbula).

A lo largo de los lados derecho e izquierdo de la cara de agarre de la mandíbula 2 superior se encuentran dos filas de yunques de grapa, una fila derecha de yunques 42 y una fila izquierda de yunques 43, que comprenden yunques de grapa con hoyuelos típicos. Cada yunque está orientado a lo largo del eje longitudinal de la mandíbula 2 superior y alineado para que coincida con las filas de grapas 7 y 8. Aunque se muestran sólo dos filas de yunques de grapa a cada lado de la mandíbula 2 superior, la mandíbula superior puede realizarse fácilmente más ancha para alojar más filas de yunques de grapa. Normalmente, se proporcionan aproximadamente de 2 a 8 filas de yunques de grapa, con números coincidentes de filas de yunques de grapa ubicadas a cada lado de la mandíbula 2 superior.

Dispuestas justo dentro de las dos filas de grapas 7 y 8 en la mandíbula 3 inferior hay dos filas paralelas de elementos de sellado, o hilos eléctricamente resistivos, usados para cauterizar tejido. Los elementos de sellado se encuentran generalmente a lo largo del eje largo de la cabeza 9 de grapadora, aunque radialmente desplazados con respecto al eje largo. El elemento 14 de sellado izquierdo está conectado de manera operativa a la fuente 11 de alimentación y al selector 13 de control izquierdo. Un elemento 15 de sellado derecho está conectado de manera similar a la fuente 11 de alimentación y al selector de control derecho. Para garantizar que el tejido no se corte cuando debe sellarse, ambos elementos de sellado están conectados de manera operativa a la caja 12 de control de modo que ningún elemento pueda calentarse hasta una temperatura que exceda un punto predeterminado por el fabricante. La temperatura máxima predeterminada es de aproximadamente 99° Celsius a aproximadamente 105° Celsius. La temperatura exacta depende de la aplicación prevista del dispositivo, aunque el tejido que va a sellarse no debe exceder una temperatura de 99° Celsius.

Ambos elementos de sellado están constituidos por un material con un coeficiente de temperatura positivo, una alta resistencia o ambas cosas, tal como una aleación de NiCr, una aleación de NiTi, acero inoxidable, una aleación de FeCr, una aleación de NiCrAl, carbono u otros elementos y aleaciones adecuados disponibles de proveedores tales como Wiretron. El ancho de los elementos de sellado es desde aproximadamente 0,020 hasta aproximadamente 0,051 cm (desde 0,008" hasta aproximadamente 0,020"). Para dispositivos destinados a colectomía, los elementos de sellado comprenden nicromo y tienen normalmente de aproximadamente 0,025 a aproximadamente 0,030 cm (de 0,010" a aproximadamente 0,012") de ancho. Los elementos de calentamiento pueden estar dotados de recubrimientos de superficie antiadherentes.

Dispuesto a lo largo del eje largo, o centro, de la cara de agarre de la mandíbula inferior hay un elemento 16 de corte, o hilo eléctricamente resistivo, usado para escindir tejido. El ancho del elemento de corte es de aproximadamente 0,020 a aproximadamente 0,051 cm (de 0,008" a aproximadamente 0,020"), dependiendo de la aplicación, y está compuesto por los mismos materiales que los elementos de sellado. Para dispositivos destinados a colectomías, el elemento de corte es normalmente de aproximadamente 0,025 cm (0,010") de ancho a aproximadamente 0,030 cm (0,012") de ancho. El elemento 16 de corte está conectado de manera operativa a la fuente 11 de alimentación y a un selector 17 de control que controla la temperatura del elemento 16 de corte. La temperatura del elemento 16 de corte está diseñada para que funcione a una temperatura de aproximadamente 100° Celsius a varios cientos de grados Celsius. Sin embargo, para impedir que se dañe el dispositivo y el tejido circundante, un mecanismo de control eléctrico impide que la temperatura del elemento 16 de corte exceda aproximadamente 580° Celsius.

Para los tres elementos de calentamiento la temperatura se mide con termopares o termistores dispuestos en las proximidades de los elementos de calentamiento, y los elementos de calentamiento se controlan ajustando el flujo de corriente o tensión a través de los elementos en respuesta a la temperatura medida de los elementos. Alternativamente, podrían usarse otros esquemas de medición, tales como medir el calor radiante procedente de los elementos o medir la temperatura de la cara de agarre cerca de los elementos de calentamiento, o medir directamente la temperatura del tejido atrapado entre las mandíbulas durante el uso.

Ubicado en el centro de la cara de agarre de la mandíbula 2 superior, y dimensionado para alojar los tres elementos 14, 15 y 16 de calentamiento, hay un yunque 44 flexible que se extiende a lo largo del eje longitudinal de la mandíbula 2 superior. El yunque 44 flexible está compuesto por un material antiadherente, sustancialmente flexible, que es térmicamente resistente (estable a altas temperaturas). Materiales adecuados incluyen politetrafluoroetileno (PTFE) (disponible como Teflon®), grafito, Kapton®, mica o silicona. El yunque 44 flexible compensa la presión contra el tejido y aísla la mandíbula 2 superior eléctrica y térmicamente. El yunque 44 también impide una disipación térmica y concentra el calor procedente los tres elementos de calentamiento en áreas específicas de tejido, ayudando así a impedir que se dañen tejidos circundantes. Sin embargo, dentro del área local de los elementos de sellado o de corte, el yunque 44 flexible ayuda a difundir el calor de manera uniforme sobre el tejido previsto para cortarse o sellarse. Además, el yunque 44 flexible puede incorporar material térmicamente reflectante, o material con baja conductividad térmica, como capas o recubrimientos. Materiales reflectantes o de baja conductividad térmica incluyen materiales cerámicos, metales térmicamente reflectantes y polímeros térmicamente reflectantes, tales como composiciones poliméricas de Mylar®. Al aislar y reflejar el calor generado por los elementos de calentamiento, el yunque 44 flexible recubierto minimiza el consumo de potencia y limita además el calentamiento del tejido circundante.

En un extremo proximal de la mandíbula 3 inferior hay un conductor 45 de potencia derecho, un conductor 46 de potencia intermedio y un conductor 47 de potencia izquierdo que conducen potencia eléctrica desde la fuente 11 de alimentación hasta los tres elementos 14, 15 y 16 de calentamiento. Inferiores a los conductores de potencia, mostrados en sombreado, hay un hilo 48 de puesta a tierra derecho, un hilo 49 de puesta a tierra intermedio y un hilo 50 de puesta a tierra izquierdo que conectan los elementos de calentamiento a tierra.

La figura 11 muestra una sección transversal de la mandíbula 2 superior y la mandíbula 3 inferior sujetadas conjuntamente sobre una sección de intestino 22 grueso. La sección transversal está tomada en el punto en el que los tres elementos de calentamiento terminan en el extremo distal de la mandíbula 3 inferior. Con fines de referencia, el yunque 44 flexible y los yunques 43 de grapa se muestran en sección transversal. También visible desde esta perspectiva hay un cartucho 52, que se ajusta perfectamente en la mandíbula 3 inferior.

El cartucho 52 comprende un soporte 53 de elemento de calentamiento, que es una parte integral del cartucho; dos filas de impulsores 54 de grapas, que están dispuestos de manera operativa dentro de canales 55 de cuña actuadora; una serie de grapas 7 dispuestas por encima de los impulsores 54 de grapas; y los tres elementos 14, 15 y 16 de calentamiento, que están acoplados de manera fija al lado superior del soporte 53 de elemento de calentamiento. Si está previsto de forma que puede acoplarse de manera liberable, el cartucho 52 permite que las grapas 7 y los elementos 14, 15 y 16 de calentamiento se sustituyan fácilmente después de que el cirujano usa el cartucho 52. El cirujano puede extraer simplemente el instrumento de disección laparoscópico del paciente y sustituir el cartucho usado por un cartucho nuevo. Cada cartucho nuevo está cargado con grapas y lleva elementos de calentamiento nuevos.

El soporte 53 de elemento de calentamiento está compuesto por un aislador térmico pero, a diferencia del yunque 44 flexible, el soporte 53 de elemento de calentamiento está compuesto por una sustancia relativamente dura de modo que los tres elementos de calentamiento estén soportados cuando las mandíbulas, 2 y 3, enganchan tejido. El soporte 53 de elemento de calentamiento está compuesto por poliamida recubierta con Teflon® antiadherente reforzado con acero, carbono, material cerámico, mica, Teflon®, material compuesto de fibra de vidrio, material compuesto de Kevlar® u otro material no eléctricamente aislante con una constante dieléctrica alta. El soporte 53 de elemento de calentamiento está dimensionado y proporcionado para que esté a la misma altura que la mandíbula inferior cuando se inserta completamente el cartucho. Por tanto, las mandíbulas pueden mantener un enganche apretado cuando se cierran. En configuraciones alternativas, el soporte 53 de elemento de calentamiento puede estar dispuesto más alto que la cara de agarre de la mandíbula inferior para alojar tejido voluminoso.

Los tres elementos de calentamiento están conectados eléctricamente a hilos de puesta a tierra. Cada elemento 14, 15 y 16 de calentamiento está eléctricamente conectado respectivamente al hilo 56 de puesta a tierra derecho, el hilo 57 de

puesta a tierra central y el hilo 58 de puesta a tierra izquierdo. Se conduce a tierra a través de los hilos 56, 57 y 58, que pasan por el cartucho a lo largo de los canales 59 en la parte inferior del soporte de elemento de calentamiento, a través de los contactos en la mandíbula 3 inferior hasta los hilos 48, 49 y 50 de puesta a tierra que se extienden a través del instrumento 1 de disección laparoscópico, y por último al suministro 11 de potencia.

- 5 Los elementos de calentamiento se ponen en contacto eléctrico con los hilos conductores siempre que un cartucho esté insertado en la mandíbula 3 inferior. De la misma manera, los hilos de puesta a tierra en el cartucho se ponen en contacto eléctrico con los hilos 48, 49 y 50 de puesta a tierra aislados siempre que un cartucho esté insertado en la mandíbula 3 inferior.

- 10 La figura 12 ilustra una sección transversal de la mandíbula 3 inferior y la mandíbula 2 superior y muestra la acción de las cuñas 62 actuadoras. Las cuñas 62 actuadoras están conectadas de manera operativa a la palanca 10 de grapadora mediante una varilla 63 impulsora. Cuando se aprieta la palanca 10 de grapadora, la varilla 63 impulsora fuerza las cuñas 62 actuadoras al interior de los canales 55 de cuña actuadora. Cuando las cuñas 62 actuadoras entran en los canales 55, las cuñas actuadoras fuerzan cada impulsor 54 de grapas sucesivo hacia las aberturas de grapas. A su vez, esto provoca que las grapas 7 se impulsen en sucesión a través del tejido del colon y al interior de los yunques 43 de grapa de la mandíbula 2 superior. Las grapas se deforman entonces bajo presión, moldeadas por los yunques para agarrar el tejido de colon. El proceso se ilustra mediante las grapas 6a y 6b que están moldeándose en los yunques 43a y 43b. El resultado es que las grapas pueden unir los dos lados del colon entre sí, al igual que se graparían dos pedazos de papel.

- 20 La figura 13 muestra una vista de la punta 64 distal del mango 6 proximal y la cara de agarre de la mandíbula 2 superior. Los yunques 43 de grapa y el yunque 44 flexible se muestran con fines de referencia. En esta vista, la mandíbula 3 inferior se muestra en sombreado con el fin de ilustrar las cuñas 62 actuadoras y los contactos eléctricos. Para facilitar la comodidad de encajar el cartucho 52 desechable en la mandíbula 3 inferior, pueden retraerse completamente las cuñas 62 actuadoras en el canal 55 de cuña a menos que se apriete la palanca 10 de grapadora.

- 25 También mostrados en la figura 13 hay un conjunto de contactos de puesta a tierra eléctricos, que comprenden un contacto 66 de puesta a tierra derecho, un contacto 67 de puesta a tierra central y un contacto 68 de puesta a tierra izquierdo. Cada uno de estos contactos se pone respectivamente en contacto con los hilos 45, 46 y 47 de puesta a tierra cuando el cartucho desechable se inserta en la mandíbula inferior. De la misma manera, los contactos de potencia eléctrica comprenden un contacto 69 de potencia derecho, un contacto 70 de potencia central y un contacto 71 de potencia izquierdo. Cada uno de estos contactos se pone respectivamente en contacto con elementos 14, 15 y 16 de calentamiento cuando se inserta el cartucho desechable en la mandíbula inferior.

- 30 Normalmente, la mandíbula 3 inferior es una parte permanente de la punta 64 distal del instrumento 1 de disección laparoscópico y el cartucho 52 desechable se acopla de manera extraíble a un canal formado en la mandíbula 3 inferior. Sin embargo, desde la perspectiva en la figura 11 puede observarse que puede modificarse la mandíbula inferior entera para que se acople de manera extraíble a la punta 64 distal del instrumento 1. Por tanto, la mandíbula 3 inferior entera comprendería el cartucho desechable. En este caso, el extremo distal del instrumento está equipado con un canal 72 de cartucho. El canal de cartucho tiene un medio de fijación de manera que la mandíbula inferior pueda encajarse de manera extraíble, pero segura, en su sitio. Los contactos eléctricos y los canales 55 de cuña actuadora de la mandíbula inferior se alinearán con la punta 64 distal del instrumento para permitir el funcionamiento del dispositivo.

- 40 La figura 14 ilustra las caras de agarre de la mandíbula 2 superior y la mandíbula 3 inferior de una versión de un instrumento 1 de disección laparoscópico, que no forma parte de la invención, para sujetar con clips luces corporales más pequeños. El yunque 44 flexible, el elemento 14 de sellado izquierdo, el elemento 15 de sellado derecho y el elemento 16 de corte se muestran con fines de referencia. Unos clips 78 sustituyen las grapas y el instrumento 1 entero está dimensionado apropiadamente para una luz objetivo, normalmente una luz sanguínea. La mandíbula 2 superior se modifica de modo que las dos filas de yunques de grapa comprenden dos yunques 79 redondeados. Al igual que con el instrumento de grapado, puede aumentarse el ancho de las mandíbulas para alojar clips y yunques de clip adicionales. Normalmente, de uno a tres clips y yunques de clip están previstos a cada lado de los elementos de calentamiento. El instrumento 1 de disección laparoscópico a modo de ejemplo puede usarse con una variedad de técnicas quirúrgicas en las que se ligan y cortan luces sanguíneas. Técnicas de ejemplo incluyen extirpación de vena, el procedimiento de Linton, cirugía de arteria renal, cirugía de hígado y esplenectomías.

- 50 La figura 15 ilustra una sección transversal del instrumento 1 de disección laparoscópico a modo de ejemplo que se usa para sujetar con clips una luz sanguínea. Los principios de la operación son iguales que con el instrumento de grapado. La mandíbula 3 inferior se modifica de modo que contiene sólo dos clips 78 y dos desviadores 81 de clip paralelos. La luz 82 que va a cortarse y sellarse se coloca entre los dos extremos de clip y entonces se aprieta la palanca 10 de grapadora. Al apretar la palanca 10 de grapadora se hace que la varilla 63 impulsora fuerce las cuñas 83 actuadoras modificadas al interior de los canales 55 de cuña. Las cuñas 83 actuadoras impulsan los impulsores 81 de clips hacia arriba. A su vez, los impulsores de clips fuerzan los dos clips 78 al interior de los yunques 79 de manera que los clips se deformarán para apretar y sellar la luz 82. Después, la luz se sella térmicamente y se corta tal como se describió anteriormente para sellar y cortar el colon.

La figura 16 muestra un instrumento 1 de disección laparoscópico a modo de ejemplo con electrodos 90, 91, 92 y 93 de RF bipolares para elementos de sellado. Los electrodos bipolares son adecuados para transmitir energía de RF a niveles de potencia suficientes para sellar tejido. La mandíbula 2 superior y la mandíbula 3 inferior tienen, cada una, pares coincidentes de electrodos bipolares dispuestos en las mandíbulas. Un elemento 16 de corte está dispuesto en el soporte 53 de elemento de corte térmicamente aislante, firme, en la mandíbula inferior. Un yunque 44 térmicamente aislante, flexible, adecuado para recibir y encontrarse con el elemento de corte y el tejido en cuestión cuando se cierran las mandíbulas, está dispuesto en la mandíbula superior. Unos alojamientos 94 y 95 aislantes cubren las superficies externas de las mandíbulas y protegen el tejido externo al sitio de operación. Las características descritas anteriormente en relación con las figuras 1 y 10 a 15 pueden incorporarse en el dispositivo ilustrado en la figura 16, tal como el cartucho de grapas y mecanismos operativos proximales, y el cartucho puede incluir las grapas y el impulsor de grapas y el elemento de corte y los elementos de calentamiento tal como se ilustra en relación con las realizaciones de calentamiento resistivo.

El electrodo 90 en la mandíbula inferior y el electrodo 91 en la mandíbula superior están emparejados de manera operativa, a través del generador 96 de RF, para que funcionen como electrodos bipolares. De la misma manera, el electrodo 92 en la mandíbula inferior y el electrodo 93 en la mandíbula superior están emparejados de manera operativa a través del generador de RF para que funcionen como electrodos bipolares. Unos conductores adecuados se extiende a través de la varilla 4 de inserción hasta el generador 96 de RF que puede hacerse funcionar para proporcionar potencia de RF en el intervalo de aproximadamente 475 kHz, a niveles de potencia de aproximadamente 50 a aproximadamente 500 vatios. Niveles de potencia diferentes pueden ser apropiados para dispositivos destinados a cirugías claramente diferentes. Los electrodos están dispuestos en caras de agarre opuestas de las mandíbulas inferior y superior de modo que el cierre de las mandíbulas sitúa los electrodos en una relación opuesta. Cuando se atrapa tejido entre las mandíbulas, el elemento 16 de calentamiento se hace funcionar para dividir el tejido, y los pares 90 y 91, y 92 y 93 de electrodos se hacen funcionar de una manera bipolar para sellar el tejido dividido.

Los elementos de sellado también pueden comprender elementos de calentamiento por ultrasonidos, monopoles, o elementos de calentamiento por microondas. Sea cual sea la tecnología usada, los elementos de sellado pueden elevar el tejido objetivo hasta una temperatura suficiente para sellar el tejido y cauterizar los vasos sanguíneos que presentan hemorragia.

En otras realizaciones, el elemento de corte puede comprender un electrodo monopolar dispuesto en las mandíbulas superior e inferior. En este caso, los electrodos monopoles son adecuados para transmitir energía de RF suficiente para escindir tejido. Además, los elementos de corte y sellado también pueden comprender elementos de microondas o ultrasónicos adecuados para cortar o sellar tejido, respectivamente. También pueden diseñarse los mecanismos de control, o añadirse mecanismos de control adicionales, para proporcionar energía de RF, de microondas o ultrasónica monopolar apropiada a los elementos de corte o sellado si se usan estas tecnologías alternativas. Todavía en otros ejemplos los elementos de sellado o filas de grapas pueden disponerse en sólo un lado del elemento de corte, tal como se describe en relación con la figura 9.

Aunque las realizaciones preferidas de los dispositivos se han descrito con referencia al entorno en el que se desarrollaron, son meramente ilustrativas de los principios de las invenciones. Aunque la operación de la colectomía sirve para ilustrar los dispositivos y los métodos que pueden conseguirse con los dispositivos, pueden conseguirse muchos otros procedimientos quirúrgicos con el dispositivo, tal como apendicectomía laparoscópica (para una transección del apéndice), colecistectomía laparoscópica (extirpación de la vesícula biliar), esofagectomía laparoscópica, esplenectomía laparoscópica (para una transección del hilio esplénico), histerectomías, separación del cordón umbilical y diversas biopsias laparoscópicas y transecciones y disecciones de arterias. Por tanto, pueden diseccionarse y ligarse diversas luces corporales con los dispositivos, y pueden extirparse diversos órganos, cuando lo requiere una enfermedad o trauma, con los dispositivos. Pueden concebirse otras realizaciones y configuraciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para cortar y sellar tejido corporal que comprende:

una varilla (4) de inserción;

5

una primera mandíbula (2) y una segunda mandíbula (3) que se extienden desde la varilla (4) de inserción, pudiendo hacerse funcionar dichas mandíbulas (2, 3) primera y segunda para permitir el cierre de las mandíbulas (2, 3) primera y segunda una con respecto a la otra, teniendo dicha primera mandíbula (2) una primera cara de agarre y teniendo dicha segunda mandíbula una segunda cara de agarre, estando dicha primera cara de agarre y dicha segunda cara de agarre alineadas para encontrarse una con otra al cerrar las mandíbulas (2, 3) primera y segunda;

10

un cartucho (52) dispuesto dentro de la segunda mandíbula (3), comprendiendo dicho cartucho (52):

un soporte (53) de elemento de calentamiento dispuesto en el cartucho (52);

un primer elemento (14) de calentamiento dispuesto en el soporte (53) de elemento de calentamiento a lo largo de un eje longitudinal;

15

un segundo elemento (15) de calentamiento dispuesto en el soporte (53) de elemento de calentamiento, estando dicho segundo elemento (15) de calentamiento separado lateralmente de, y siendo paralelo a, el primer elemento (14) de calentamiento;

una primera fila de grapas (7) dispuestas dentro del cartucho (52), estando dicha primera fila de grapas (7) separadas lateralmente de, y siendo paralelas a, el primer elemento (14) de calentamiento;

20

y una segunda fila de grapas (8) dispuestas dentro del cartucho (52), estando dicha segunda fila de grapas (8) separadas lateralmente de, y siendo paralelas a, el elemento (15) de calentamiento, y estando dispuestas además opuestas a la primera fila de grapas (7);

caracterizado por un tercer elemento (16) de calentamiento dispuesto en el soporte (53) de elemento de calentamiento, y dispuesto a lo largo del centro de la cara de agarre de la mandíbula (3) entre los elementos (14, 15) de calentamiento primero y segundo.

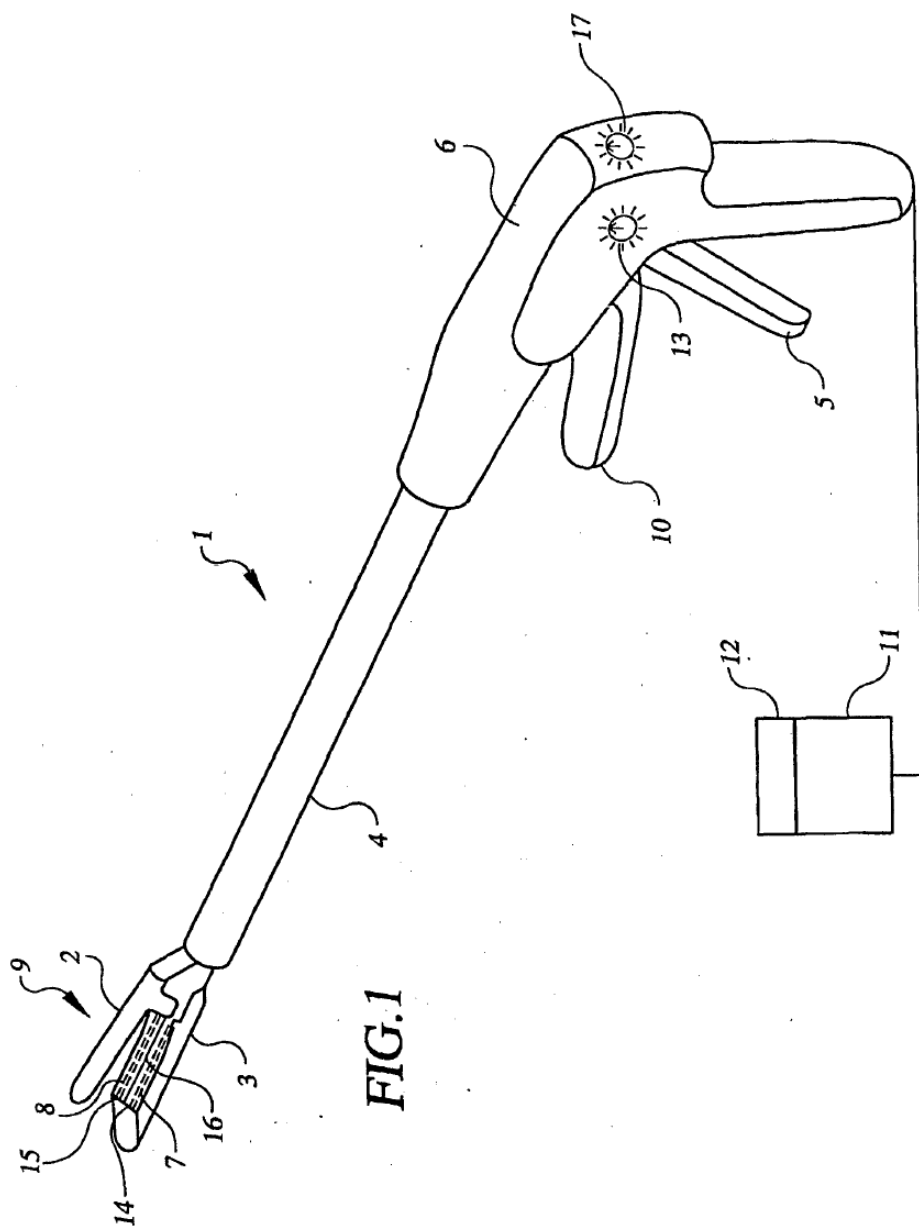


FIG.2

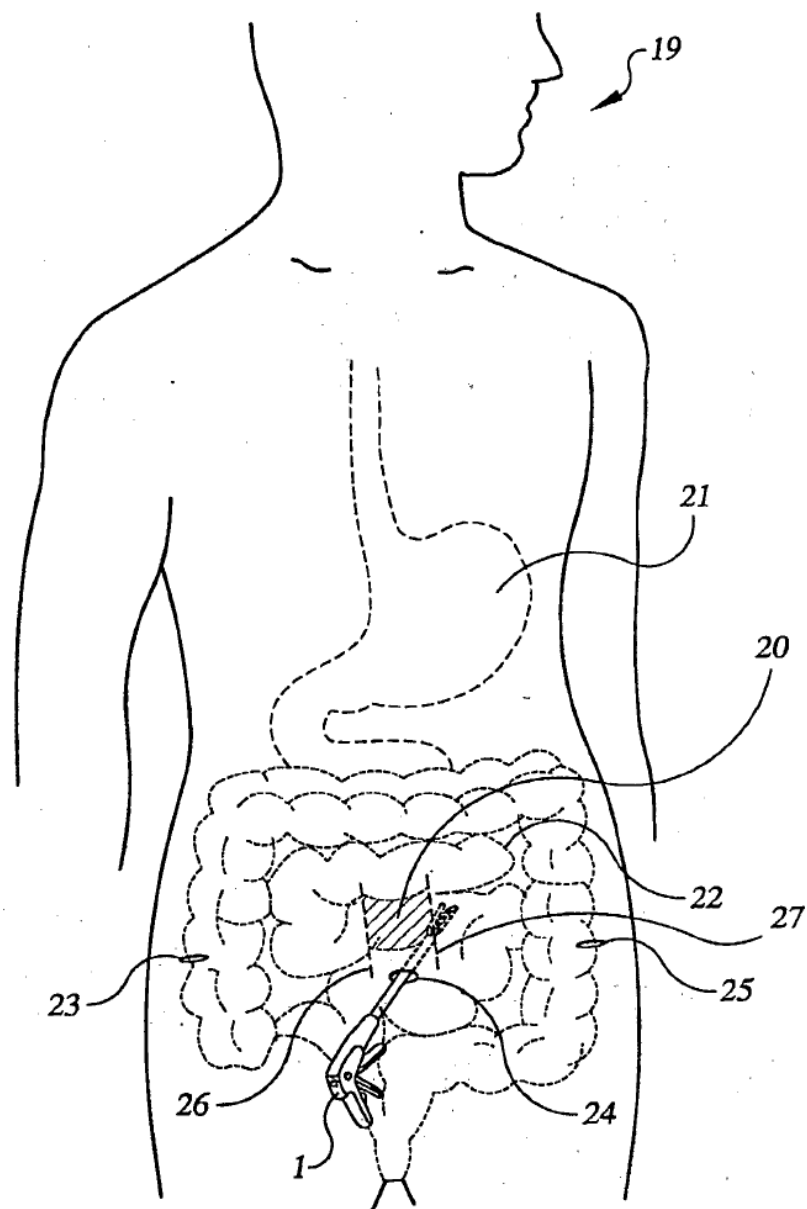


FIG.3

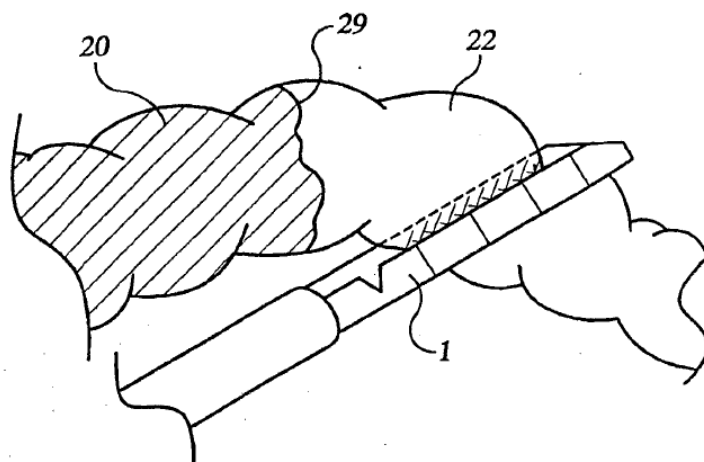


FIG.4

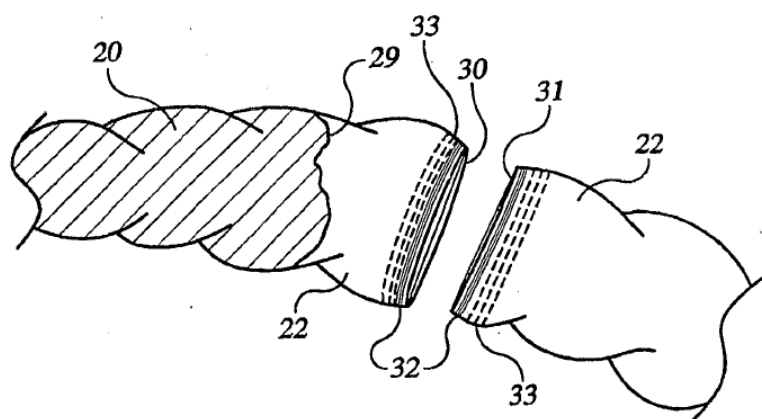


FIG.5

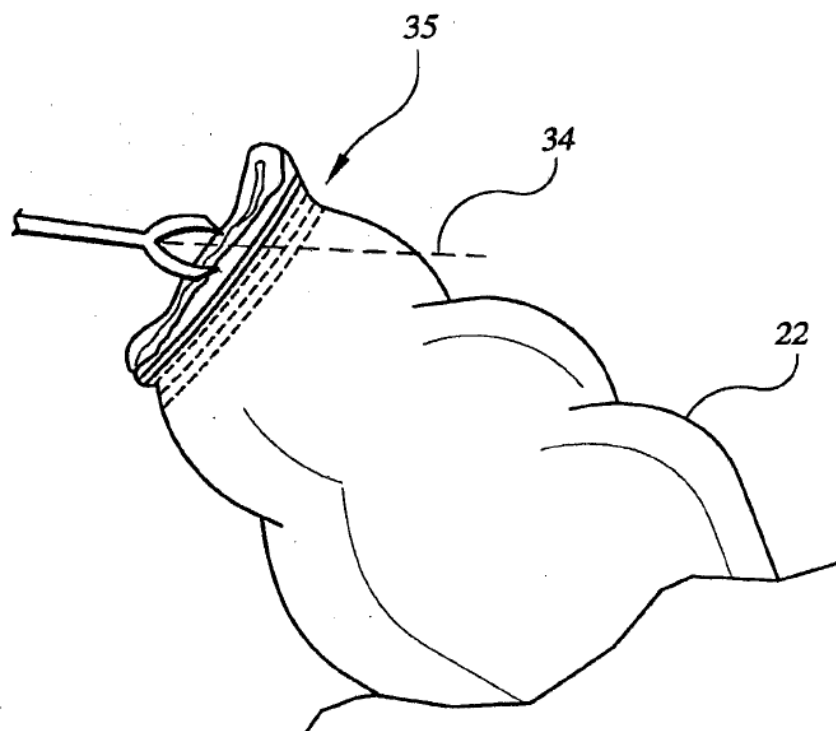


FIG.6

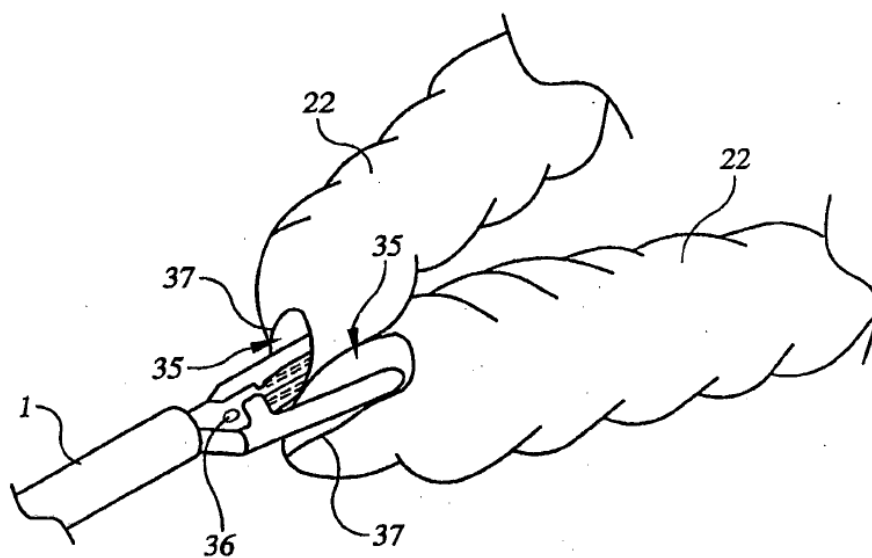


FIG.7

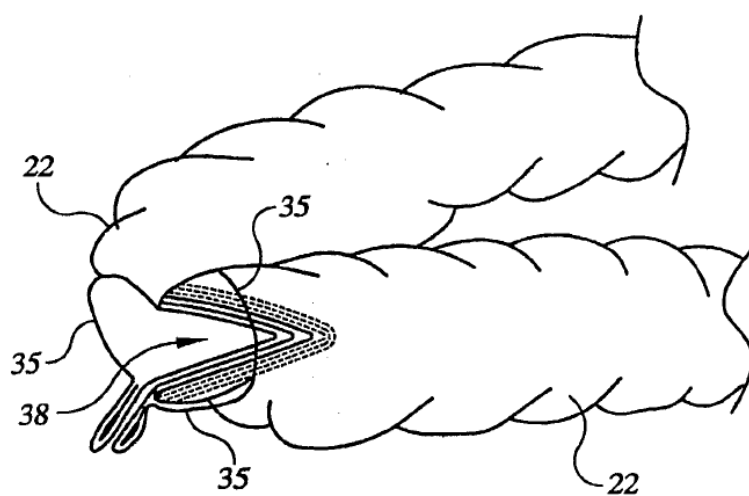


FIG.8

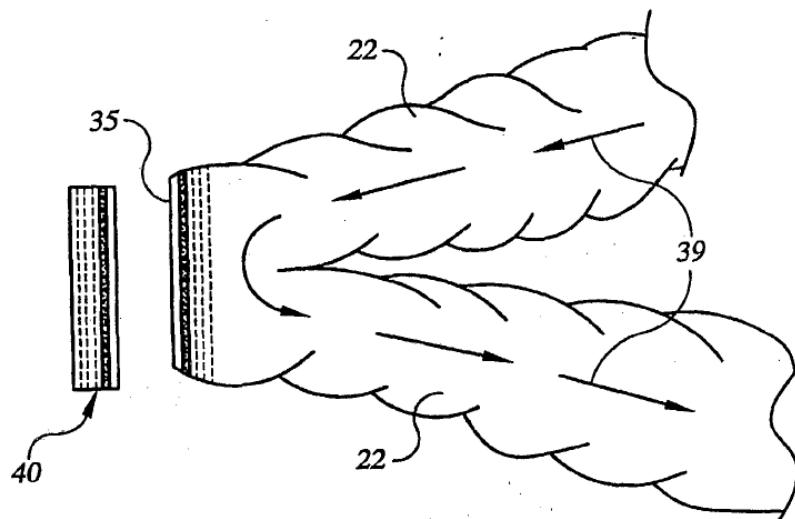
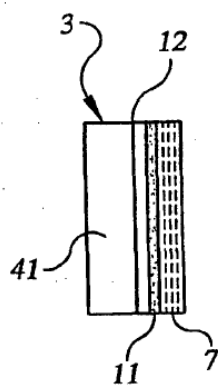


FIG.9



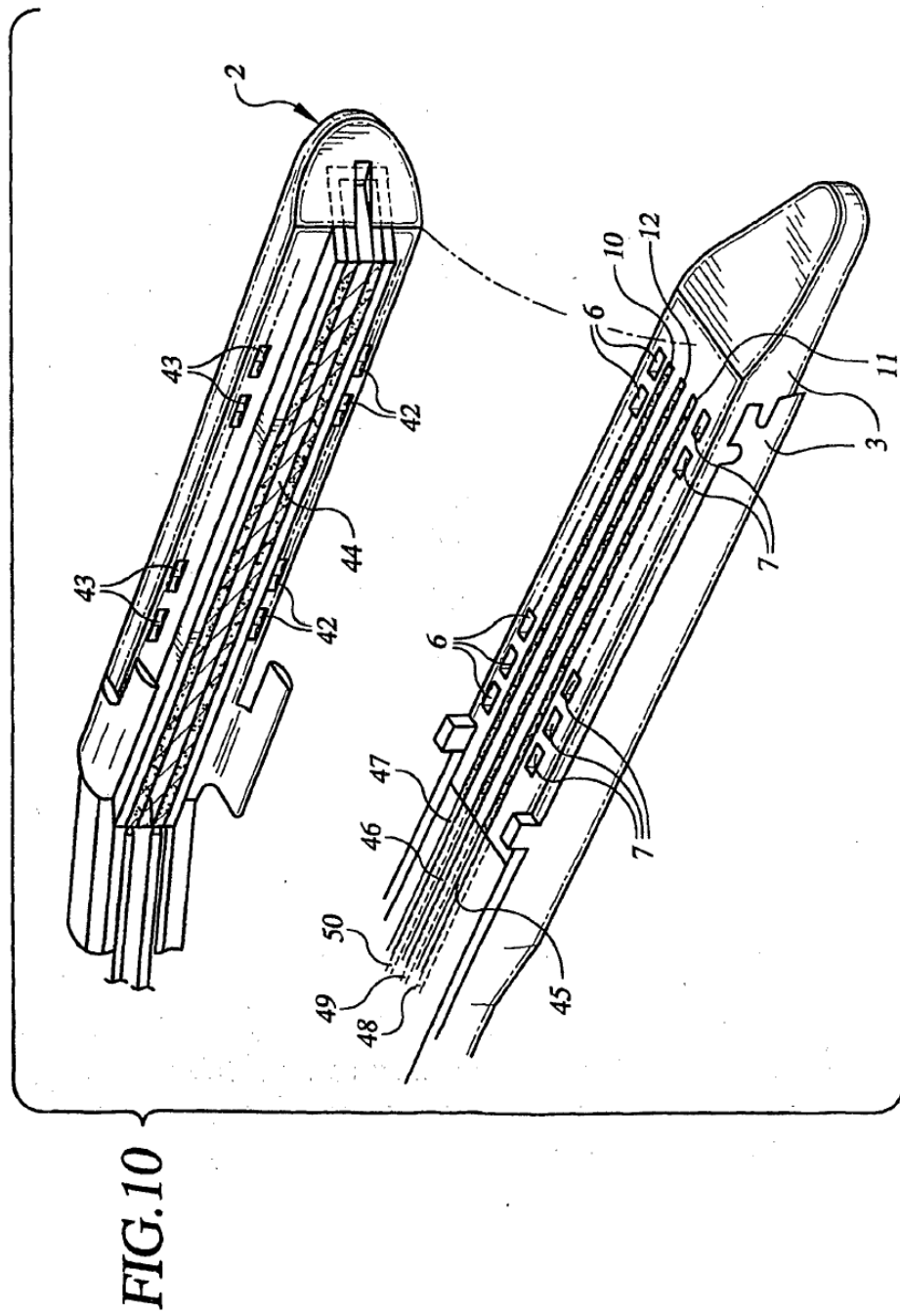


FIG.11

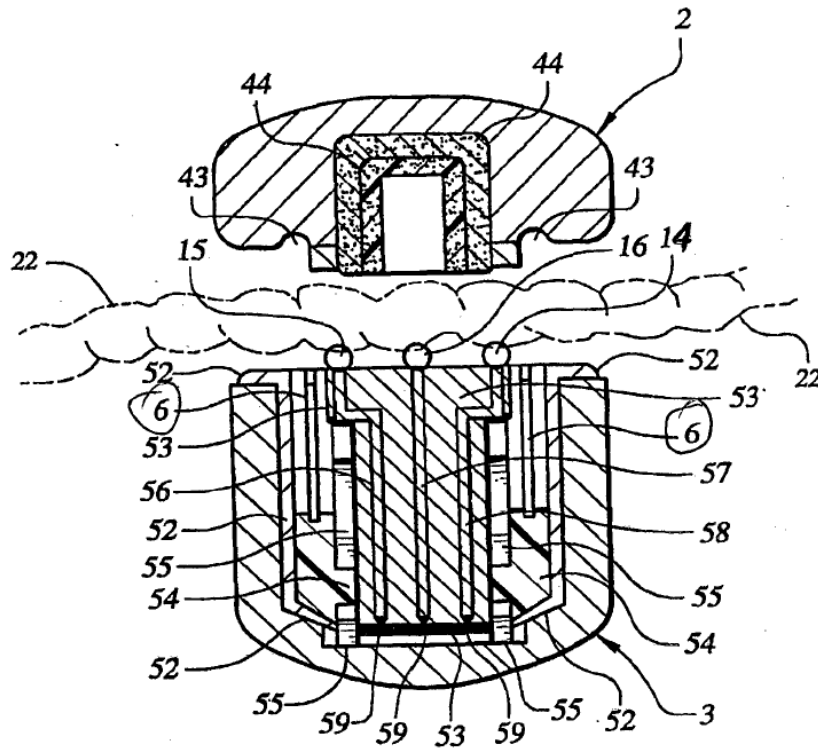


FIG.12

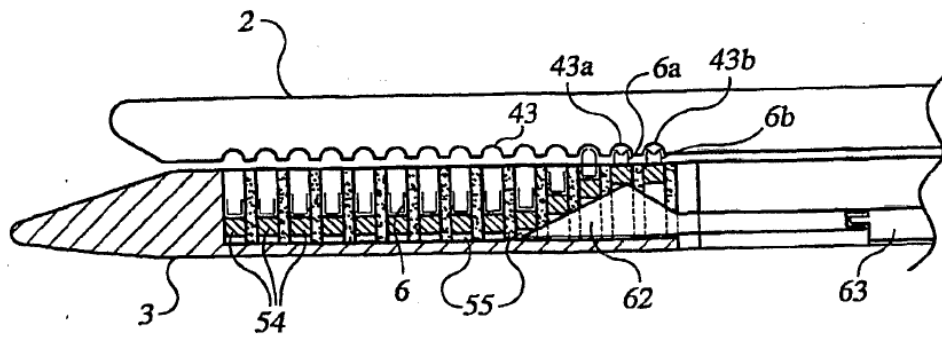


FIG.13

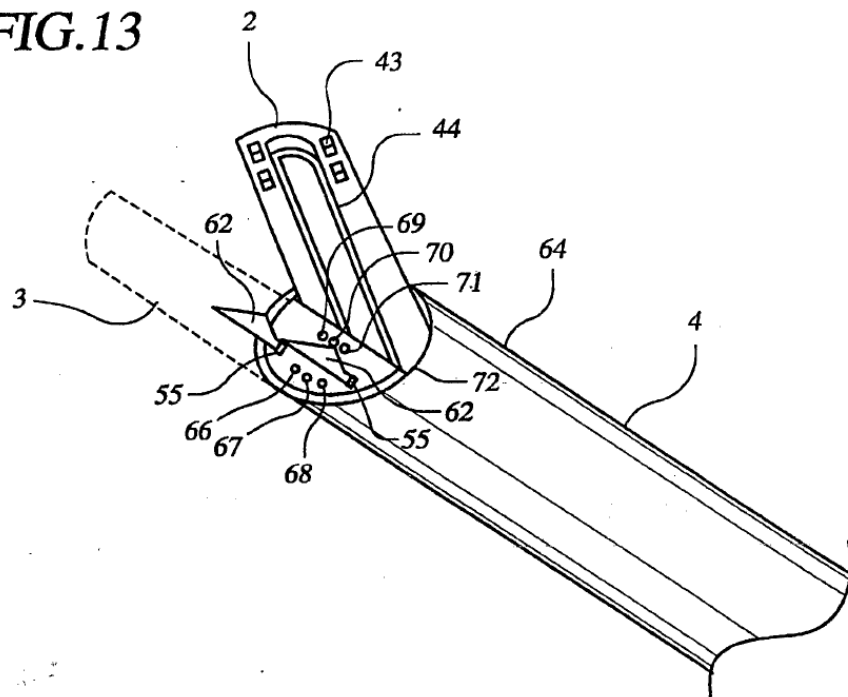


FIG.14

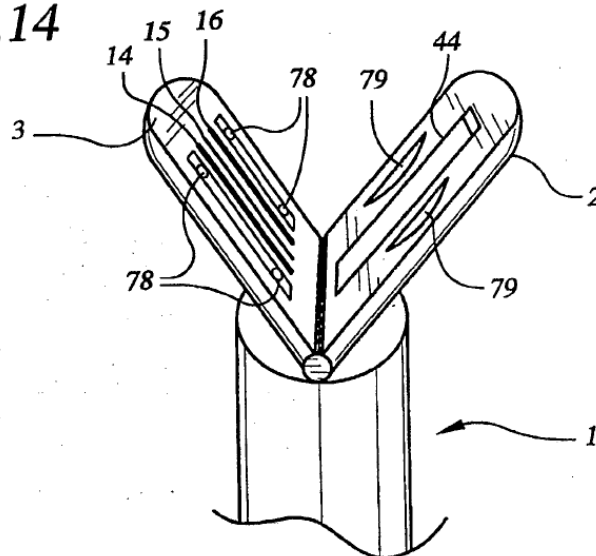


FIG.15

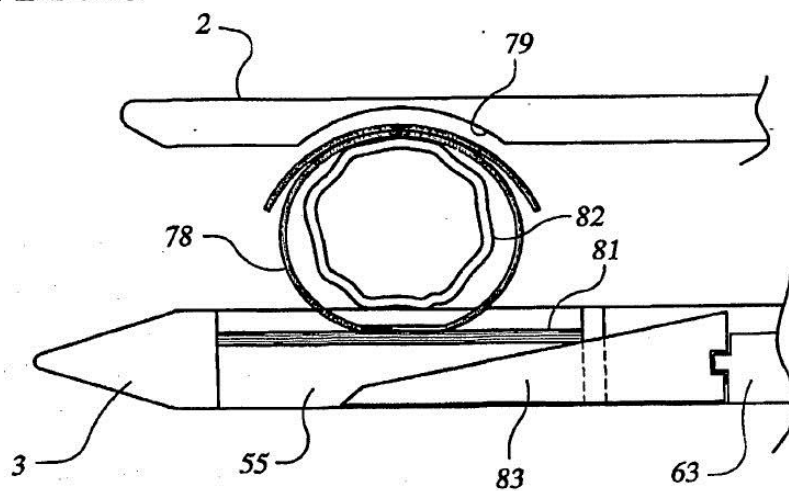


FIG.16

