

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 180**

51 Int. Cl.:

A61B 17/064 (2006.01)

A61N 5/10 (2006.01)

A61B 17/068 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2018 E 18150357 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3345554**

54 Título: **Aplicadores que tienen sujetadores implantables para braquiterapia**

30 Prioridad:

05.01.2017 US 201762442610 P

30.01.2017 US 201762451936 P

02.06.2017 US 201762514089 P

08.12.2017 US 201715835853

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

16.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KOSTRZEWSKI, STANISLAW;
HODGKINSON, GERALD;
OLSON, LEE ANN;
PRIBANIC, RUSSELL;
CHOWANIEC, MATTHEW;
PEDROS, ROBERTO;
CAMPANELLI, THOMAS y
NICHOLAS, DAVID**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 812 180 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

Aplicadores que tienen sujetadores implantables para braquiterapia

5 Esta solicitud reivindica el beneficio y la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos Núm. 62/514 089 presentada el 2 de junio de 2017, la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos Núm. 62/451 936 presentada el 30 de enero de 2017, la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos Núm. 62/442 610 presentada el enero 5 de 2017.

10 Antecedentes

Campo técnico

15 La presente invención se refiere a implantes quirúrgicos, grapas, clips o sujetadores y, más particularmente, a sujetadores implantables que incluyen cápsulas de braquiterapia de baja dosis y aplicadores de sujetadores para los mismos.

Antecedentes de la técnica relacionada

20 En general, la braquiterapia es una forma avanzada de tratamiento del cáncer. Específicamente, las semillas radiactivas (solos o incorporadas dentro de suturas, contrafuertes o similares) se colocan en o cerca del sitio del cáncer, donde emiten una dosis relativamente baja de radiación directamente al sitio del cáncer mientras reducen la exposición del tejido sano circundante a la radiación.

25 En dependencia del cáncer subyacente a tratar y del tejido subyacente, se han desarrollado pautas particulares de dosimetría para la colocación de semillas radiactivas y para los niveles de radiación que se emiten por las semillas radiactivas. En general, las semillas radiactivas se colocan a relativas distancias predefinidas entre sí para permitir una dosimetría efectiva.

30 En consecuencia, pueden ser ventajosas las estructuras mejoradas que incorporan semillas radiactivas y los métodos para colocar esas estructuras en o cerca de sitios de cáncer. El documento WO 2012/158416 A1 describe un instrumento que se usa para la administración de braquiterapia que incluye un efector final que tiene un primer y segundo cartuchos desechables adyacentes que retienen cada uno un conjunto de grapas, dicho segundo cartucho para sostener grapas de fuentes radiactivas, cada una de dichas grapas de fuentes se componen de una base, extremos de perforación de tejido, una fuente radiactiva, y medios para montar la fuente radiactiva en la base. El documento US 2013/068815 A1 enseña un aparato que comprende una grapa que tiene un canal interno que se extiende a lo largo de al menos una porción de la longitud de la grapa, en la cual un agente está contenido en el canal interno. El documento EP 3189795 A2 enseña un implante quirúrgico que comprende un miembro biocompatible que se configura para la fijación a un sitio quirúrgico objetivo subyacente y a más de una fuente de radiación integrada en o sobre el miembro biocompatible. El último documento mencionado representa la técnica anterior dentro del contenido del Artículo 54(3) EPC.

Resumen

45 La presente invención se define en la reivindicación independiente 1 y ciertas características opcionales de la misma se definen en las reivindicaciones dependientes. Los sujetadores implantables que tienen cápsulas de braquiterapia que incluyen semillas radiactivas se proporcionan de acuerdo con la presente invención. Los sujetadores implantables que tienen cápsulas de braquiterapia se colocan individualmente en un sitio de cáncer mediante el uso de aplicadores de sujetadores de acuerdo con la presente invención.

50 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá además con referencia a los dibujos adjuntos, en donde los números de referencia similares se refieren a partes similares en las diversas vistas, y en donde:

55 La Figura 1A es una vista en perspectiva de un sujetador implantable de acuerdo con una modalidad de la presente invención en una condición no formada;

60 La Figura 1B es una vista en perspectiva del sujetador implantable de la Figura 1A en una condición formada;

La Figura 1C es una vista en perspectiva de una parte posterior del sujetador implantable de la Figura 1A, que ilustra una superficie orientada hacia el tejido del mismo;

65 Las Figuras 2A-2B son vistas en perspectiva del sujetador implantable de la Figura 1A, que ilustra una cápsula fijada sobre la misma en varios lugares de la parte posterior;

La Figura 3A es una vista en perspectiva de un sujetador implantable de acuerdo con otra modalidad de la presente invención en una condición no formada;

La Figura 3B es una vista en perspectiva del sujetador implantable de la Figura 3A en una condición formada;

La Figura 4A es una vista en perspectiva de un sujetador implantable de acuerdo con otra modalidad de la presente invención en una condición no formada;

La Figura 4B es una vista en perspectiva del sujetador implantable de la Figura 4A en una condición formada;

La Figura 5 es una vista en perspectiva de un sujetador implantable de acuerdo con un ejemplo de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un sujetador implantable de acuerdo con otro ejemplo de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un sujetador implantable de acuerdo con otro ejemplo de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;

La Figura 8 es una vista en perspectiva de un sujetador implantable de acuerdo con otro ejemplo de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un aplicador de sujetadores de acuerdo con una modalidad de la presente invención, para aplicar los sujetadores implantables de las Figuras 1A-2B;

La Figura 10 es una vista despiezada, con partes separadas, de un conjunto de eje endoscópico del aplicador de sujetadores de la Figura 9;

La Figura 11 es una vista despiezada, con partes separadas, de un conjunto de cartucho del aplicador de sujetadores de la Figura 9;

La Figura 12 es una vista lateral en sección transversal de una porción del extremo distal del conjunto de cartucho de la Figura 11 antes de disparar el sujetador implantable;

La Figura 13 es una vista superior en sección transversal de la porción del extremo distal del conjunto de cartucho de la Figura 11, que ilustra el sujetador implantable formado en el tejido;

La Figura 14 es una vista en perspectiva de un aplicador de sujetadores de acuerdo con otra modalidad de la presente invención, para aplicar los sujetadores implantables de las Figuras 3A-4B;

La Figura 15 es una vista en perspectiva de un aplicador de sujetadores de acuerdo con un ejemplo, que no forma parte de la invención reivindicada, para aplicar los sujetadores implantables de las Figuras 5-8, que incluye un conjunto de cartucho para cargar los sujetadores implantables de las Figuras 5-7; y

La Figura 16 es una vista en perspectiva de otro conjunto de cartucho del aplicador de sujetadores de la Figura 15 para cargar el sujetador implantable de la Figura 8.

Descripción detallada de las modalidades

Las modalidades de los sujetadores implantables y aplicadores de sujetadores descritos actualmente se describirán ahora en detalle con referencia a los dibujos, en los que los números de referencia similares designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas. En los dibujos y en la descripción que sigue, el término "proximal" se referirá al extremo de los sujetadores implantables y al aplicador de sujetadores que están más cerca del operador, mientras que el término "distal" se referirá al extremo de los sujetadores implantables y aplicador de sujetadores que están más lejos del operador.

De acuerdo con la presente invención, como se ilustra en las Figuras 1A a la 1C, se proporciona una modalidad de un sujetador implantable 100 y generalmente incluye un cuerpo 102 y una porción de penetración de tejido 104 que se extiende desde el cuerpo 102. El cuerpo 102 incluye una corona o parte posterior 106 y la porción de penetración de tejido 104 incluye una primera pata 108 que se extiende desde una primera porción extrema 106a de la parte posterior 106 y una segunda pata 110 que se extiende desde una segunda porción extrema 106b de la parte posterior 106. El primer tramo 108 y el segundo tramo 110 pueden extenderse en una misma dirección tal como, por ejemplo, distalmente desde la parte posterior 106.

La parte posterior 106 incluye una superficie superior u orientada hacia el tejido 106c que se configura para soportar de manera fija una cápsula 112 sobre la misma. Se prevé que la cápsula 112 incluya una fuente de radiación, como

se detallará a continuación. La cápsula 112 se fija a la superficie orientada hacia el tejido 106c de la parte posterior 106 mediante el uso de soldadura láser u otros métodos adecuados. En algunas modalidades, como se ilustra en la Figura 1C, la superficie orientada hacia el tejido 106 puede incluir una superficie aplanada 106d que se extiende a lo largo de al menos una porción de la misma y que se configura para proporcionar un área superficial aumentada para fijar la cápsula 112 sobre la misma. La cápsula 112 se fija a una porción de la parte posterior 106, tal como, por ejemplo, la superficie aplanada 106d de la superficie orientada hacia el tejido 106, mediante el uso de un acoplamiento de ajuste a presión. La parte posterior 106 puede calentarse o engarzarse para reducir la probabilidad de la dislocación y migración de la cápsula 112 desde el sujetador implantable 100. Se contempla que la fijación de la cápsula 112 en la superficie orientada hacia el tejido 106c de la parte posterior 106 puede ser ventajosa ya que permite que la cápsula 112 esté en contacto directo con un sitio quirúrgico objetivo, como, por ejemplo, el tejido o similar (véase Figura 10). Por ejemplo, se contempla que el contacto directo entre la cápsula 112 y el sitio quirúrgico objetivo puede proporcionar una dosificación controlada y homogénea de radiación al sitio quirúrgico objetivo, mientras se evita una dosificación sustancial de las estructuras circundantes normales. Se contempla además que el contacto directo entre la cápsula 112 y el sitio quirúrgico objetivo puede proporcionar una atenuación reducida de la dosificación desde la fuente de radiación al sitio quirúrgico objetivo. Alternativamente, como se muestra en las Figuras 2A y 2B, la cápsula 112 puede fijarse a una superficie inferior 106e o a una superficie lateral 106f de la parte posterior 106. Aunque no se muestra específicamente en las figuras, en un ejemplo, que no forma parte de la invención reivindicada, la primera pata 108 y la segunda pata 110 pueden fijarse directamente sobre la cápsula 112 mediante el uso de soldadura láser, engarzado u otros métodos adecuados.

El sujetador implantable 100 puede tener una condición no formada, como se muestra en la Figura 1A, en donde la primera pata 108 y la segunda pata 110 son paralelas, o sustancialmente paralelas, entre sí y separadas a una distancia relativa entre sí. El sujetador implantable 100 puede tener una condición formada, como se muestra en la Figura 1B, en donde la primera pata 108 y la segunda pata 110 tienen un radio y están en una aproximación relativamente cercana entre sí y la parte posterior 106.

El sujetador implantable 100 puede fabricarse a partir de un material que puede dársele forma, tal como, por ejemplo, titanio, acero inoxidable o polímeros. De esta manera, el sujetador implantable 100 puede introducirse sobre un vaso o tejido objetivo mientras está en una condición no formada, y luego formarse o sujetarse sobre el vaso o tejido objetivo para asegurar el sujetador implantable 100 al vaso o tejido objetivo. Se contempla que los sujetadores implantables 100 puedan fabricarse a partir de cualquier material biocompatible no degradable conocido por los expertos en la técnica. Se contempla además que los sujetadores implantables 100, o cualquier parte de los mismos, puedan formarse a partir de un material degradable tal como magnesio.

De acuerdo con la presente invención, como se ilustra en las Figuras 1A a la 2B, y como se indicó anteriormente, el sujetador implantable 100 incluye la cápsula 112 que tiene una fuente de radiación. La cápsula 112 puede ser una cápsula o semilla de braquiterapia e incluye un material radiactivo 112a dispuesto en su interior. El material radiactivo 112a puede incluir cualquiera de varios isótopos radiactivos. Los posibles isótopos de dosis baja incluyen, entre otros, Cesio 131 (^{131}Cs), Iridio 192 (^{192}Ir), Yodo 125 (^{125}I), Paladio 103 (^{103}Pd) e Iterbio 169 (^{169}Yb). Las dosis terapéuticas pueden variar desde 80 a 150 Gy en dependencia del isótopo y la exposición deseada. El sujetador implantable 100 puede tener varias energías objetivo para proporcionar flexibilidad en la planificación del tratamiento. Se prevé que una fuerza particular del campo de radiación y/o una geometría particular del campo de radiación puede ser una función del material radiactivo 112a. Se prevé además que la cápsula 112 pueda dimensionarse para determinar la geometría de la radiación emitida o la fuerza de la radiación emitida. Se contempla que una longitud de la cápsula 112 puede ser menor que una longitud de la parte posterior 106 para no interferir con la formación del sujetador implantable 100.

Aunque no se muestra específicamente en las figuras, se contempla que la primera pata 108, la segunda pata 110, y/o la parte posterior 106 pueden incluir una o más cavidades para recibir cápsulas 112 o material radiactivo 112a. También se contempla y está dentro del alcance de la presente descripción cualquier otra combinación de colocación de la cápsula 112, así como la integración de la cápsula 112 en el sujetador implantable 100. De acuerdo con la invención, la cápsula 112 está fijada a una superficie aplanada de la parte posterior 106.

Además, se prevé que el sujetador implantable 100 pueda procesarse de manera que la totalidad del sujetador implantable 100 emita radiación del material radiactivo 112a disperso por todo el sujetador implantable 100. Por ejemplo, y dentro del alcance de la presente descripción, el sujetador implantable 100 puede procesarse para determinar la fuerza de la radiación emitida. Específicamente, en una modalidad, el sujetador implantable 100 puede ser un clip quirúrgico polimérico que se fabrica a partir de un material biocompatible radiactivo.

Se contempla que los sujetadores implantables 100 que tienen material radiactivo 112a dispuesto en el mismo puedan ubicarse mediante el uso de técnicas de formación de imágenes, tales como, por ejemplo, rayos X o similares. En modalidades donde los sujetadores implantables 100 no incluyen material radiactivo 112a, los sujetadores implantables 100 pueden recubrirse con un material, tal como, por ejemplo, oro, o recubrirse con una capa de óxido coloreada para hacer que los sujetadores implantables 100 sean relativamente más visibles. Pueden utilizarse recubrimientos dorados u otros recubrimientos para permitir la ubicación radiográfica de los sujetadores implantables 100 durante los procedimientos de seguimiento. De esta manera, los sujetadores implantables 100 pueden servir como

marcadores fiduciaros.

5 De acuerdo con la presente descripción, al sujetar el sujetador implantable 100 en un vaso o tejido objetivo, puede aplicarse una dosis terapéutica de radiación a una ubicación establecida y a un volumen conocido de tejido con base en la actividad y el material isotópico de la cápsula 112.

10 En las modalidades, los sujetadores implantables 100 que incluyen la cápsula 112 tienen el propósito de aplicar una dosis terapéutica local de radiación a, por ejemplo, un tumor o un sitio de resección después de la extracción de un tumor canceroso. Como tal, los sujetadores implantables 100 que incluyen la cápsula 112 solo requieren una resistencia mecánica suficiente para asegurar la cápsula 112 en su lugar y pueden no estar destinados a mantener el tejido unido. Sin embargo, la pluralidad de sujetadores implantables 100 puede incluir uno o más sujetadores implantables 100 que se diseñan con suficiente resistencia mecánica para mantener el tejido unido. Alternativamente, los sujetadores implantables 100 que incluyen la cápsula 112 pueden diseñarse con suficiente resistencia mecánica para mantener el tejido unido al mismo tiempo que aseguran la cápsula 112 en su lugar.

15 Los sujetadores implantables 100 pueden aplicarse o fijarse a cualquier número de tejidos que tengan un crecimiento tumoral o se sospeche que incluyen células cancerosas, tales como, por ejemplo, tejido pulmonar, órganos sólidos, tejido gastrointestinal y tejidos blandos.

20 De acuerdo con la presente descripción, se prevé que los sujetadores implantables 100 puedan aplicarse por separado, e individualmente, en un lugar predeterminado por un clínico. Se contempla que la cápsula 112 tenga un campo tridimensional establecido de resistencia a la radiación y geometría conocidas, como tal, pueden aplicarse múltiples sujetadores implantables 100, incluida la cápsula 112, al tejido objetivo para proporcionar una dosificación controlada y homogénea de la fuente de radiación al sitio quirúrgico objetivo.

25 Se contempla que los sujetadores implantables 100 puedan aplicarse o disponerse en cualquier configuración, patrón o cantidad para lograr el propósito pretendido. Por ejemplo, los sujetadores implantables 100 pueden estar dispuestos, por ejemplo, en una línea recta, arqueada, triangular, rectangular, circular u otra configuración. Se contempla además que los sujetadores implantables 100 pueden sujetarse al tejido objetivo a una distancia uniforme entre sí, para lograr la dosimetría deseada. Alternativamente, los sujetadores implantables 100 pueden sujetarse al tejido objetivo a varias distancias entre sí, o una combinación de los mismos.

35 De acuerdo con la presente invención, aunque se ha mostrado y descrito en detalle un sujetador implantable en forma de sujetador implantable 100, se contempla que el sujetador implantable puede incluir, entre otros, una grapa quirúrgica, una bobina quirúrgica o similares. Como se mencionó anteriormente, y como se contempla en este documento, cualquiera de los sujetadores implantables puede fabricarse a partir de un material biocompatible, tal como, por ejemplo, titanio, acero inoxidable o polímeros. Asimismo, como se mencionó anteriormente, y como se contempla en este documento, cualquiera de los sujetadores implantables puede incorporar en el mismo o soportar sobre él una cápsula 112 que tiene material radioactivo 112a, o puede procesarse de manera que la totalidad del sujetador implantable emita radiación.

40 Por ejemplo, con referencia a las Figuras 3A y 3B, se muestra un sujetador implantable en forma de una grapa quirúrgica "en forma de B" y generalmente se designa como 200. Similar al sujetador implantable 100, el sujetador implantable 200 puede incluir generalmente un cuerpo 202 y una porción de penetración de tejido 204 que se extiende desde el cuerpo 202. El cuerpo 202 incluye una corona o parte posterior 206 y la porción de penetración de tejido 204 incluye una primera pata 208 que se extiende desde una primera porción extrema 206a de la parte posterior 206 y una segunda pata 210 que se extiende desde una segunda porción final 206b de la parte posterior 206.

45 De acuerdo con la presente invención, al menos una cápsula 212, similar a la cápsula 112, puede fijarse a una superficie orientada hacia el tejido 206c de la parte posterior 206. La cápsula 212 incluye un material radioactivo 212a. Adicionalmente o alternativamente, se prevé además que el sujetador implantable 200 pueda procesarse de manera que la totalidad del sujetador implantable 200 emita radiación del material radioactivo disperso por todo el sujetador implantable 200. Por ejemplo, el sujetador implantable 200 puede procesarse para determinar la fuerza de la radiación emitida.

50 El sujetador implantable 200 puede tener una condición no formada, como se muestra en la Figura 3A, en donde la primera pata 208 y la segunda pata 210 son paralelas, o sustancialmente paralelas, entre sí y separadas a una distancia relativa entre sí. El sujetador implantable 200 puede tener una condición formada, como se muestra en la Figura 3B, en donde al menos una porción de la primera pata 208 y la segunda pata 210 tienen un radio y están en una aproximación relativamente cercana entre sí y la parte posterior 206 para definir una estructura sustancialmente en forma de B.

55 El sujetador implantable 200 puede fabricarse a partir de, por ejemplo, titanio, acero inoxidable o polímeros. En una modalidad, el sujetador implantable 200 puede ser un pasador quirúrgico polimérico que se fabrica a partir de un material biocompatible radioactivo. Algunos ejemplos de polímeros biocompatibles no degradables incluyen poliolefinas como polietilenos y polipropilenos, nilones, poliésteres, siliconas, poliamidas, polimetilmetacrilatos, poliftalamidas,

poliuretanos, PTFE, polietersulfona, polisulfona, PEEK, por nombrar algunos.

Como una modalidad adicional, con referencia a las Figuras 4A y 4B, se muestra un sujetador implantable en forma de una grapa quirúrgica "en forma de W" y generalmente se designa como 300. Similar a los sujetadores implantables 100, 200, el sujetador implantable 300 generalmente incluye un cuerpo 302 y una porción de penetración de tejido 304 que se extiende desde el cuerpo 302. El cuerpo 302 incluye una corona o parte posterior 306 y la porción de penetración de tejido 304 incluye una primera pata 308 que tiene una primera porción 308a y una segunda porción 308b, y una segunda pata 310 que tiene una primera porción 310a y una segunda porción 310b. La primera porción 308a de la primera pata 308 se extiende desde una primera porción extrema 306a de la parte posterior 306 y se acopla a una porción extrema proximal 309a de la segunda porción 308b de la primera pata 308. De manera similar, la primera porción 310a de la segunda pata 310 se extiende desde una segunda porción de extremo 306b de la parte posterior 306 y se acopla a una porción de extremo proximal 311a de la segunda porción 310b de la segunda pata 310.

De acuerdo con la presente invención, al menos una cápsula 312, similar a las cápsulas 112, 212, puede fijarse a una superficie orientada hacia el tejido 306c de la parte posterior 306. La cápsula 312 incluye un material radiactivo 312a. Adicionalmente o alternativamente, se prevé además que el sujetador implantable 300 pueda procesarse de manera que la totalidad del sujetador implantable 300 emita radiación del material radioactivo disperso por todo el sujetador implantable 300. Se contempla que, el sujetador implantable 300 pueda procesarse para determinar la fuerza de la radiación emitida.

En una condición no formada, como se muestra en la Figura 4A, la parte posterior 306 está en una posición distal con respecto a las porciones extremas proximales 309a, 311a de las primeras y segundas patas 308, 310, respectivamente. Específicamente, la parte posterior 306 está relativamente cerca de una porción extrema distal 309b de la segunda porción 308b de la primera pata 308 y una porción extrema distal 311b de la segunda porción 310b de la segunda pata 310. En la condición no formada, las primeras porciones 308a, 310a de las primeras y segundas patas 308, 310, respectivamente, se extienden lejos de la parte posterior 306 en un ángulo tal que las primeras porciones 308a, 310a se superponen entre sí, como se muestra en la Figura 4A. Además, en la condición no formada, las segundas porciones 308b, 310b de las primeras y segundas patas 308, 310, respectivamente, están espaciadas a una distancia relativa entre sí y se extienden hacia la parte posterior 306.

De acuerdo con la presente invención, el sujetador implantable 300 puede tener una condición formada, como se muestra en la Figura 4B, en donde la parte posterior 306 está en una posición proximal con respecto a las porciones extremas distales 309b, 311b de las primeras y segundas patas 308, 310, respectivamente. En la condición formada, al menos una porción de las segundas porciones 308b, 310b de las primeras y segundas patas 308, 310, respectivamente, están redondeadas y en una aproximación relativamente cercana entre sí. En la condición formada, como se muestra en la Figura 4B, las primeras porciones 308a, 310a de las primeras y segundas patas 308, 310, respectivamente, y la parte posterior 306 son paralelas, o sustancialmente paralelas, entre sí y, en una aproximación relativamente cercana entre sí y la parte posterior 306. Además, en la condición formada, la parte posterior 306 está espaciada a una distancia relativa de las porciones extremas distales 309b, 311b de las segundas porciones 308b, 310b de las primeras y segundas patas 308, 310, respectivamente.

Como un ejemplo adicional, que no forma parte de la invención reivindicada, con referencia a la Figura 5, se muestra un sujetador implantable en forma de espiral quirúrgico y generalmente se designa como 400. Específicamente, el sujetador implantable 400 es un sujetador espiral de forma helicoidal. El sujetador implantable 400 se diseña para su aplicación al tejido al girar el sujetador implantable 400 dentro y a través del tejido objetivo. El sujetador implantable 400 generalmente incluye una porción de cuerpo de espiral 402 que termina en una porción de penetración de tejido 404. La porción de penetración de tejido 404 incluye un punto de penetración 404a. Se contempla que la porción del cuerpo de espiral 402 puede incluir una o más vueltas o espirales.

El sujetador implantable 400 incluye una espiga 406 en un extremo opuesto de la porción del cuerpo de espiral 402 de la porción de penetración de tejido 404. La espiga 406 se extiende generalmente hacia el interior hacia el centro de la porción del cuerpo de espiral 402 e incluye una cavidad 406a definida en la misma. La cavidad 406a se tapa o se cierra con un tapón 408 que tiene un tamaño y forma correspondientes al tamaño y la forma de una abertura de la cavidad 406a de la espiga 406.

Al menos una cápsula 410 puede estar dispuesta dentro de la cavidad 406a de la espiga 406. Similar a las cápsulas 112, 212, 312, la cápsula 410 incluye un material radiactivo 410a. Adicional o alternativamente, el material radioactivo 410a puede estar dispuesto dentro o sobre la porción del cuerpo de espiral 402 del sujetador implantable 400. Se prevé además que el sujetador implantable 400 pueda procesarse de manera que la totalidad del sujetador implantable 400 emita radiación del material radioactivo 410a disperso por todo el sujetador implantable 400. Por ejemplo, y dentro del alcance de la presente descripción, el sujetador implantable 400 puede procesarse para determinar la fuerza de la radiación emitida.

Con referencia a la Figura 6, en ejemplos, que no forman parte de la invención reivindicada, el sujetador implantable 400 puede incluir al menos una cápsula 410' fijada a una superficie externa de la espiga 406' mediante el uso de soldadura láser u otros métodos adecuados. Específicamente, la espiga 406' puede incluir una superficie aplanada

- 406b que se extiende a lo largo de al menos una porción de la misma y que se configura para proporcionar un área superficial aumentada para fijar la cápsula 410'. Adicional o alternativamente, al menos una cápsula 410' puede fijarse a una superficie externa de la porción del cuerpo de espiral 402. Similar a las cápsulas 112, 212, 312, 410, la cápsula 410' incluye un material radiactivo 410a' dispuesto en su interior. La cápsula 410' se tapa o se cierra con un tapón 412 que tiene un tamaño y una forma correspondientes al tamaño y la forma de una abertura de la cápsula 410'. El tapón 412 puede ser una tapa invertida que se fija a los extremos opuestos de la cápsula 410' mediante el uso de soldadura láser, adhesivos u otros métodos adecuados. Alternativamente, el tapón 412 puede incluir cualquier configuración adecuada que se configura para retener el material radioactivo 410a' dispuesto dentro de al menos una cápsula 410'.
- En los ejemplos, que no forman parte de la invención reivindicada, se proporciona un sujetador implantable 800 como se ilustra en la Figura 7. El sujetador implantable 800 es un sujetador espiral de forma helicoidal similar al sujetador implantable 400 que se ilustra en las Figuras 5 y 6. En consecuencia, el sujetador implantable 800 generalmente incluye una porción de cuerpo de espiral 802 que termina en una porción de penetración de tejido 804. La porción de penetración de tejido 804 incluye un punto de penetración 804a. Se contempla que la porción del cuerpo de espiral 802 puede incluir una o más vueltas o espirales.
- El sujetador implantable 800 incluye una espiga 806 en un extremo opuesto de la porción del cuerpo de espiral 802 de la porción de penetración de tejido 804. La espiga 806 se extiende generalmente hacia el interior hacia el centro de la porción del cuerpo de espiral 802 e incluye una porción ondulada 808 que se configura para capturar y retener al menos una cápsula 810 dentro de una cavidad 812 adyacente a la espiga 806. La cápsula 810 puede disponerse adyacente a la espiga 806 y la porción ondulada 808 se forma alrededor para asegurar la cápsula 810 dentro de la cavidad 812 a través de un acoplamiento por fricción entre la espiga 806 y la porción ondulada 808. Alternativamente, la porción ondulada 808 puede formarse alrededor de la espiga 806 para definir la cavidad 812 y la cápsula 810 puede estar dispuesta en su interior. Adicional o alternativamente, la cápsula 810 puede asegurarse dentro de la cavidad 812 mediante el uso de soldadura láser u otros métodos adecuados. Al menos una de la porción ondulada 808 y la espiga 806 pueden incluir una ranura 814 que se extiende a lo largo de al menos una porción de la misma y que se configura para proporcionar un área de superficie aumentada para fijar la cápsula 810. La cápsula 810 es similar a la cápsula 410' y se configura para retener un material radiactivo 810a dispuesto en su interior.
- Los sujetadores implantables 400, 800 pueden fabricarse, por ejemplo, de titanio, acero inoxidable o polímeros. Los sujetadores implantables 400, 800 pueden ser un espiral quirúrgico polimérico que se fabrica de un material biocompatible radiactivo.
- Con referencia a la Figura 8, se muestra un sujetador implantable en la forma de sujetador "en forma de S" y generalmente se designa como 900. El sujetador implantable 900 generalmente incluye un cuerpo 902, una primera pata 904 y una segunda pata 906. El cuerpo 902 define un eje longitudinal "A1-A1" e incluye una primera porción extrema 902a, una segunda porción extrema opuesta 902b, y una cánula 902c que se extiende longitudinalmente entre ellas.
- La primera pata 904 incluye una primera porción de penetración de tejido 908 que tiene una primera punta de penetración de tejido 908a y la segunda pata 906 incluye una segunda porción de penetración de tejido 910 que tiene una segunda punta de penetración de tejido 910a. La primera pata 904 se extiende generalmente desde la primera porción extrema 902a del cuerpo 902 y radialmente hacia la segunda porción extrema 902b del cuerpo 902 de modo que la primera punta penetrante de tejido 908a está dispuesta adyacente a la segunda porción extrema 902b del cuerpo 902. De manera similar, la segunda pata 906 se extiende generalmente desde la segunda porción extrema 902b del cuerpo 902 y radialmente hacia la primera porción extrema 902a del cuerpo 902 de manera que la segunda punta de penetración de tejido 910a está dispuesta adyacente a la primera porción extrema 902a del cuerpo 902. Se contempla que la primera y segunda puntas de penetración de tejido 908a, 910a pueden estar dispuestas en el mismo lado lateral del eje longitudinal "A1-A1", o en los lados laterales opuestos del eje longitudinal "A1-A1", como se muestra en la Figura 8.
- Al menos una cápsula 912 puede estar dispuesta dentro de la cánula 902c del cuerpo 902 y asegurada en la misma mediante un acoplamiento de ajuste por presión, un acoplamiento por fricción u otros métodos adecuados. La cápsula 912 es similar a las cápsulas 410', 810 y se configura para retener un material radiactivo 912a dispuesto en su interior.
- Con una breve referencia a la Figura 16, la cápsula 912' puede estar dispuesta dentro de la cánula 902c' del sujetador implantable 900' antes de que el sujetador implantable 900' se cargue en un conjunto de cartucho 720'. Alternativamente, la cápsula 912 puede estar dispuesta dentro de la cánula 902c del cuerpo 902 después de cargar el sujetador implantable 900 en el conjunto del cartucho, como se detallará a continuación.
- El sujetador implantable 900 puede fabricarse, por ejemplo, de titanio, acero inoxidable o polímeros. El polímero puede incluir un polímero biodegradable con un perfil de retención de resistencia in vivo de aproximadamente cuatro a cinco semanas.
- Si bien los sujetadores implantables en forma de una grapa quirúrgica y un espiral quirúrgico o similar, se han ilustrado y descrito en este documento, está dentro del alcance de la presente descripción que los sujetadores implantables también pueden incluir sujetadores de dos partes, tachuelas, sujetadores con bisagras de bloqueo, grapas o similares.

Por ejemplo, en una modalidad, el sujetador implantable puede incluir un sujetador polimérico de dos partes que tiene un recubrimiento de material polimérico y/o radiactivo.

5 Con el fin de colocar sujetadores implantables 100 descritos en este documento, de acuerdo con la presente invención, como se ilustra en la Figura 9, se proporciona un aparato quirúrgico en forma de un aplicador de sujetadores 500. Para una descripción más detallada de la construcción y operación de un ejemplo del aplicador de sujetadores 500, puede hacerse referencia a la Patente de los Estados Unidos Núm. 7 624 903.

10 El aplicador de sujetadores 500 incluye una porción de cuerpo 510 que tiene un conjunto de mango 520, un conjunto de eje endoscópico 530 que se extiende desde el conjunto de mango 520, un conjunto de cartucho 540 que se extiende desde el conjunto de eje endoscópico 530 y un conjunto de accionamiento 550 al menos parcialmente soportado dentro del conjunto de mango 520.

15 El conjunto de eje endoscópico 530 se conecta de forma giratoria al conjunto de mango 520 de manera que el conjunto de eje endoscópico 530 puede girar alrededor de un eje longitudinal "X1-X1" del mismo. El conjunto de cartucho 540 se conecta de manera pivotante a una porción de extremo distal del conjunto de eje endoscópico 530 y puede pivotar con relación al eje longitudinal "X1-X1" del conjunto de eje endoscópico 530. En la Figura 9, el conjunto de cartucho 540 se muestra en alineación general con el eje longitudinal "X1-X1" del conjunto de eje endoscópico 530 y adicionalmente en forma fantasma para ilustrar un rango de movimiento o articulación. El rango total de movimiento pivotante del conjunto de cartucho 540 como se muestra es de aproximadamente 90 grados, es decir, 45 grados a cada lado del neutro.

20 Con referencia a la Figura 10, el conjunto de eje endoscópico 530 se muestra en una vista en despiece con partes separadas para conveniencia de la ilustración e incluye una media sección de la carcasa superior 530a y una media sección de la carcasa inferior 530b. Ubicado dentro de las medias secciones de la carcasa superior e inferior 530a, 530b, se encuentra un conjunto de accionamiento 531. El conjunto de accionamiento 531 generalmente incluye un empujador o viga de accionamiento 532 y una extensión de yunque 533, y se acopla operativamente al conjunto de cartucho 540 para enganchar sujetadores implantables 100 soportados en el conjunto de cartucho 540.

30 Con referencia adicional a la Figura 11, la viga de accionamiento 532 tiene una placa empujadora 534 que se configura para enganchar un sujetador implantable más distal 100 de los sujetadores implantables 100 tras el accionamiento del conjunto de accionamiento 550. Como se muestra en la Figura 11, la extensión de yunque 533 incluye una porción de extremo distal 533a que se proporciona para acoplar de manera giratoria el conjunto de cartucho 540 a través de un pasador de pivote 533b.

35 Con referencia continua a la Figura 11, el conjunto de cartucho 540 se adapta para soportar los sujetadores implantables 100. De acuerdo con la presente descripción, los sujetadores implantables 100 se colocan en una relación apilada adyacente. En una modalidad, los sujetadores implantables 100 se apilan de manera que se forme un ángulo de aproximadamente 45 grados con respecto al eje longitudinal "X1-X1" (véase la Figura 12). El conjunto de cartucho 540 incluye además una placa de yunque 542, para formar el sujetador implantable 100 a su alrededor.

40 Con referencia ahora a las Figuras 12 y 13, se ilustra el avance y disparo de un sujetador implantable 100. Tras el accionamiento inicial del conjunto de accionamiento 550, la placa empujadora 534 avanza distalmente y el sujetador implantable más distal 100 avanza distalmente de los sujetadores implantables 100 de manera que la placa empujadora 534 reemplaza el sujetador implantable más distal 100 conservando así la integridad y la posición del apilamiento de los sujetadores implantables 100. Se contempla que la placa empujadora 534 enganche solo un sujetador implantable 100 a la vez.

45 Tras un accionamiento adicional del conjunto de accionamiento 550, la placa de empujadora 534 avanza distalmente suficiente para hacer que el sujetador implantable más distal 100 penetre en el tejido y se forme sobre él para asegurar la cápsula 112. Específicamente, la placa empujadora 534 incluye un par de tierras 534a, 534b para facilitar la transmisión de la fuerza de avance a la primera y segunda porciones extremas 106a, 106b de la parte posterior 106. La placa de yunque 542 se posiciona para engancharse con la parte posterior 106 de manera que el enganche del sujetador implantable 100 por el par de tierras 534a, 534b de la placa empujadora 534 con la primera y segunda porciones de extremo 106a, 106b del sujetador implantable 100 causará que el sujetador implantable 100 se forme y asegure alrededor del tejido predeterminado.

50 Para colocar los sujetadores implantables 200, 300 descritos en este documento, de acuerdo con la presente descripción, como se ilustra en la Figura 14, se proporciona un aparato quirúrgico en forma de un aplicador de sujetadores 600. Para una descripción más detallada de la construcción y operación de un ejemplo del aplicador de sujetadores 600, puede hacerse referencia a la Patente de los Estados Unidos Núm. 8 403 946.

55 El aplicador de sujetadores 600 incluye un conjunto de mango 610 y un conjunto de eje endoscópico 620 que se extiende desde el conjunto de mango 610. El conjunto de eje endoscópico 620 se conecta de manera giratoria al conjunto de mango 610 de manera que el conjunto de eje endoscópico 620 es giratorio alrededor de un eje longitudinal "X2-X2" del mismo. El conjunto de eje endoscópico 620 puede incluir una porción proximal 622 y una porción distal

624. Un efector extremo 626 se conecta de manera pivotante a la porción distal 624, en donde el efector extremo 626 puede articularse con respecto a la porción distal 624.

5 El efector final 626 del conjunto de eje endoscópico 620 puede incluir una cantidad de sujetadores implantables 200, 300 (no se muestran) precargados en el mismo, o puede configurarse para recibir selectivamente un conjunto de cartucho (no se muestran) que está cargado con una cantidad de sujetadores implantables 200, 300 en el mismo. Por ejemplo, el conjunto de cartucho puede cargarse con diez o menos sujetadores implantables 200, 300, o cualquier cantidad de sujetadores implantables 200, 300.

10 El efector extremo 626 del conjunto de eje endoscópico 620 puede incluir un conjunto de accionamiento que se configura para cargar un único sujetador implantable más distal 200, 300 en un par de mordazas 628, y para formar el sujetador implantable 200, 300 cargado en el par de mordazas 628. El aplicador de sujetadores 600 se configura para disparar y formar un solo sujetador implantable 200, 300 durante una secuencia de disparo completa. En cualquiera de las modalidades descritas en este documento, el instrumento de sujeción puede ser una grapadora
15 abierta, una grapadora endoscópica, un instrumento aplicador de clips u otros tipos de instrumentos quirúrgicos. En ciertas modalidades, los sujetadores descritos en este documento pueden usarse en un sistema quirúrgico robótico o con instrumentos quirúrgicos motorizados para aplicar un sujetador a la vez, o múltiples sujetadores a la vez. En cualquiera de las modalidades descritas en este documento, el aplicador de sujetadores puede configurarse para permitir que el cirujano decida cuántos sujetadores aplicar, y dónde y cuántas cápsulas radiactivas aplicar, u otros
20 tipos de cápsulas activas médica o farmacéuticamente para aplicar.

Para colocar sujetadores implantables 400, 800, 900, como se ilustra en la Figura 15, se proporciona un aparato quirúrgico en forma de un aplicador de sujetadores 700. Para una descripción más detallada de la construcción y operación de un ejemplo de un aplicador de sujetadores 700 capaz de disparar sujetadores implantables 400, 800,
25 900 puede hacerse referencia a la Patente de los Estados Unidos Núm. 5 830 221. El aplicador de sujetadores 700 puede proporcionarse precargado con sujetadores implantables 400, 800, o puede configurarse para recibir selectivamente un conjunto de cartucho 720 cargado con sujetadores implantables 400, 800.

Con referencia a la Figura 16, el aplicador de sujetadores 700 (Figura 15) puede configurarse para recibir selectivamente el conjunto de cartucho 720' precargado con una pluralidad de sujetadores implantables 900. El conjunto de cartucho 720' incluye una pluralidad de puertos 740 que se extienden a través de una superficie exterior del mismo. Cada puerto 740 se configura y se dimensiona para alinearse longitudinalmente con la cánula respectiva
30 902c del cuerpo 902 de cada sujetador implantable 900 precargado en el conjunto de cartucho 720'. Con la pluralidad de sujetadores implantables 900 precargados en el conjunto de cartucho 720', la pluralidad de cápsulas 912 puede insertarse a través de la pluralidad de puertos 740 y disponerse dentro de las respectivas cánulas 902c de la pluralidad de sujetadores implantables 900. Esta configuración facilita la carga eficiente de la pluralidad de sujetadores implantables 900 con la pluralidad de cápsulas 912 sin tener que manipular cada sujetador implantable 900 individualmente. Se contempla que esta configuración pueda facilitar la personalización de campo de la carga útil.

40 El aplicador de sujetadores 700 puede configurarse para disparar o entregar sujetadores implantables 400, 800, 900 durante una secuencia de disparo completa. El aplicador de sujetadores 700 también puede configurarse para articularse con el fin de facilitar el disparo de los sujetadores implantables 400, 800, 900 a partir de los mismos.

45 De acuerdo con la presente descripción, la combinación de sujetadores implantables y aplicadores de sujetadores descritos en este documento proporciona al clínico una flexibilidad y personalización relativamente grandes para colocar implantes emisores de radiación, tales como, por ejemplo, sujetadores implantables 100, 200, 300, 400, 800, 900 en los sitios de objetivos quirúrgicos deseados, por lo que el aplicador de sujetadores, como, por ejemplo, el aplicador de sujetadores 500 puede articular y/o girar para proporcionar al clínico una mayor flexibilidad y precisión al colocar los implantes emisores de radiación. También se contempla que los sujetadores puedan dispensar otros tipos
50 de tratamientos médicos tales como agentes farmacéuticamente activos.

Se contempla, por ejemplo, que una geometría de sujetadores implantables 100, 200, 300, 400, 800, 900; y una geometría de un aplicador de sujetadores 500, 600, 700 puede optimizarse para trabajar juntos como guías de ubicación para colocar de manera óptima los sujetadores implantables 100, 200, 300, 400, 800, 900 adyacentes entre sí, en donde las cápsulas 112, 212, 316, 410, 410', 810, 912 tiene una geometría conocida y una fuerza de campo de radiación, para lograr una dosimetría efectiva.

60 De acuerdo con la presente descripción, la ubicación de la colocación de los sujetadores implantables 100, 200, 300, 400, 800, 900 no se limita a una geometría, patrón, densidad o similar predefinidos. En particular, como se mencionó anteriormente, los sujetadores implantables 100, 200, 300, 400, 800, 900 pueden sujetarse a un sitio de tejido objetivo en cualquier geometría, patrón y/o densidad, según lo desee o necesite el clínico.

65 A modo de ejemplo, la capacidad de sujetar sujetadores implantables 100, 200, 300, 400, 800, 900 a un sitio de tejido objetivo, como, por ejemplo, tejido pulmonar en un procedimiento de resección pulmonar, en cualquier geometría, patrón y/o densidad, puede ser bastante útil en un paciente con cáncer de pulmón, donde muchos pacientes con cáncer de pulmón sufren de disminución del volumen pulmonar y no pueden tolerar la pérdida innecesaria de volumen

pulmonar, y pueden necesitar múltiples filas de fuentes de braquiterapia para garantizar el tratamiento de un margen quirúrgico insuficientemente estrecho.

5 Los sujetadores implantables 100, 200, 300, 400, 800, 900 pueden incorporarse o configurarse para su uso con dispositivos que son parte de un sistema quirúrgico accionado por motor o sistema quirúrgico robótico.

10 Se comprenderá que pueden realizarse diversas modificaciones a las modalidades descritas en este documento. Por lo tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitante, sino simplemente como ejemplos de modalidades preferidas. Los expertos en la técnica prevén otras modificaciones dentro del alcance de las presentes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aplicador de sujetadores (500, 600) que comprende:
- 5 una porción de cuerpo (510) que incluye un conjunto de mango (520, 610);
 un conjunto de cartucho (540) soportado dentro de la porción del cuerpo, el conjunto de cartucho incluye
 sujetadores implantables (100, 200, 300);
 un conjunto de accionamiento (531) soportado dentro de la porción de cuerpo y que se acopla
 operativamente al conjunto de cartucho para enganchar los sujetadores implantables; y
 10 un conjunto de accionamiento (550) soportado dentro del conjunto de mango y que se acopla
 operativamente al conjunto de accionamiento para disparar un sujetador implantable más distal tras el
 accionamiento del conjunto de accionamiento;
 en donde al menos uno de los sujetadores implantables tiene:
- 15 un cuerpo (102, 202, 302) que incluye una parte posterior (106, 206, 306);
 una porción de penetración de tejido (104, 204, 304) que se extiende desde el cuerpo; y una cápsula
 cerrada (112, 212, 312), que incluye la cápsula de material radiactivo (112a, 212a, 312a);
- 20 caracterizado porque la parte posterior define una superficie aplanada (106d) que se extiende a lo largo de
 al menos una porción del mismo, al proporcionar la superficie aplanada un área de superficie aumentada,
 en donde la cápsula cerrada se fija a la superficie aplanada de la parte posterior.
2. El aplicador de sujetadores (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos uno de los
 25 sujetadores implantables (100, 200, 300) es una grapa quirúrgica y el material radioactivo (112a, 212a, 312a)
 se configura para proporcionar una dosis de radiación a un sitio quirúrgico objetivo.
3. El aplicador de sujetadores (500, 600) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 la superficie aplanada (106d) se define en una superficie orientada hacia el tejido (106c, 206c, 306c) de la parte
 30 posterior.
4. El aplicador de sujetadores (500, 600) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 la porción de penetración de tejido (104, 204, 304) de al menos uno de los sujetadores implantables (100, 200,
 300) incluye una primera pata (108, 208, 308) que se extiende desde una primera porción de extremo (106a,
 206a, 306a) de la parte posterior (106, 206, 306) y una segunda pata (110, 210, 310) que se extiende desde
 35 una segunda porción de extremo (106b, 206b, 306b) de la parte posterior, en donde la primera pata y la
 segunda pata se extienden sustancialmente en una misma dirección desde la parte posterior.
5. El aplicador de sujetadores (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la porción de penetración
 de tejido (104, 204, 304) de al menos uno de los sujetadores implantables (100, 200, 300) incluye una condición
 40 no formada en donde la primera pata (108, 208, 308) y la segunda pata (110, 210, 310) son sustancialmente
 paralelas entre sí y espaciadas a una distancia relativa entre sí, y una condición formada en donde la primera
 pata y la segunda pata son radiales y están en aproximación relativamente cercana entre sí y la parte posterior
 (106, 206, 306).
- 45 6. El aplicador de sujetadores (500, 600) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 un material radioactivo se dispersa en al menos uno de los sujetadores implantables (100, 200, 300) de manera
 que la totalidad de al menos uno de los sujetadores implantables emite radiación.
7. El aplicador de sujetadores (500, 600) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 50 los sujetadores implantables (100, 200, 300) incluyen un primer sujetador implantable que tiene suficiente
 resistencia mecánica para mantener el tejido unido, y un segundo sujetador implantable que tiene la cápsula
 cerrada (112, 212, 312) fijados al mismo para proporcionar la dosis de radiación al sitio quirúrgico objetivo.
8. El aplicador de sujetadores (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde cada una de la primera
 55 pata (108, 208, 308) y la segunda pata (110, 210, 310) de al menos uno de los sujetadores implantables incluye
 una primera porción (308a, 310a) y una segunda porción (308b, 310b), la primera porción de la primera pata y
 la primera porción de la segunda pata se extienden lejos de la parte posterior (106, 206, 306) en un ángulo tal
 que las primeras porciones de cada una de la primera pata y la segunda pata se superponen, las segundas
 60 porciones de la primera pata y la segunda pata se extienden desde las primeras porciones de cada una de las
 primeras patas y la segunda pata, respectivamente, hacia la parte posterior.

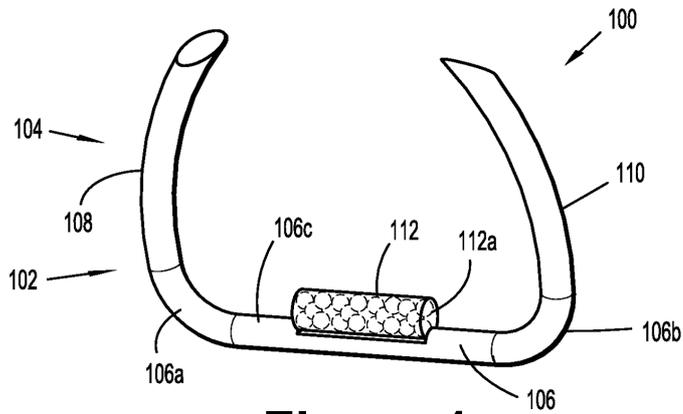


Figura 1a

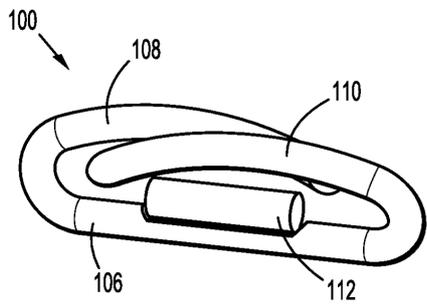


Figura 1b

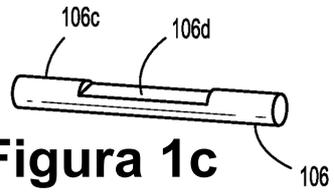


Figura 1c

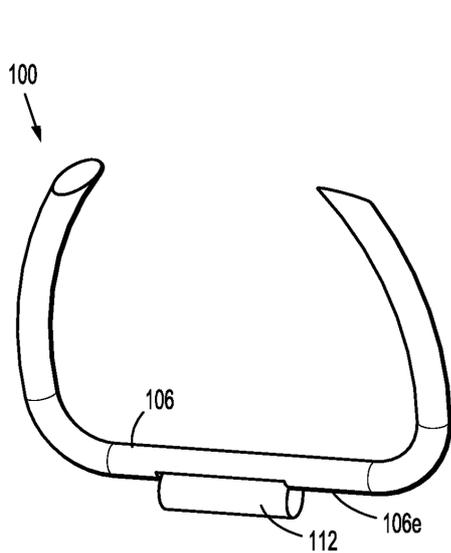


Figura 2A

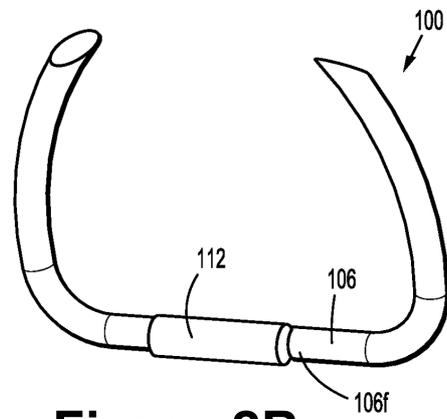


Figura 2B

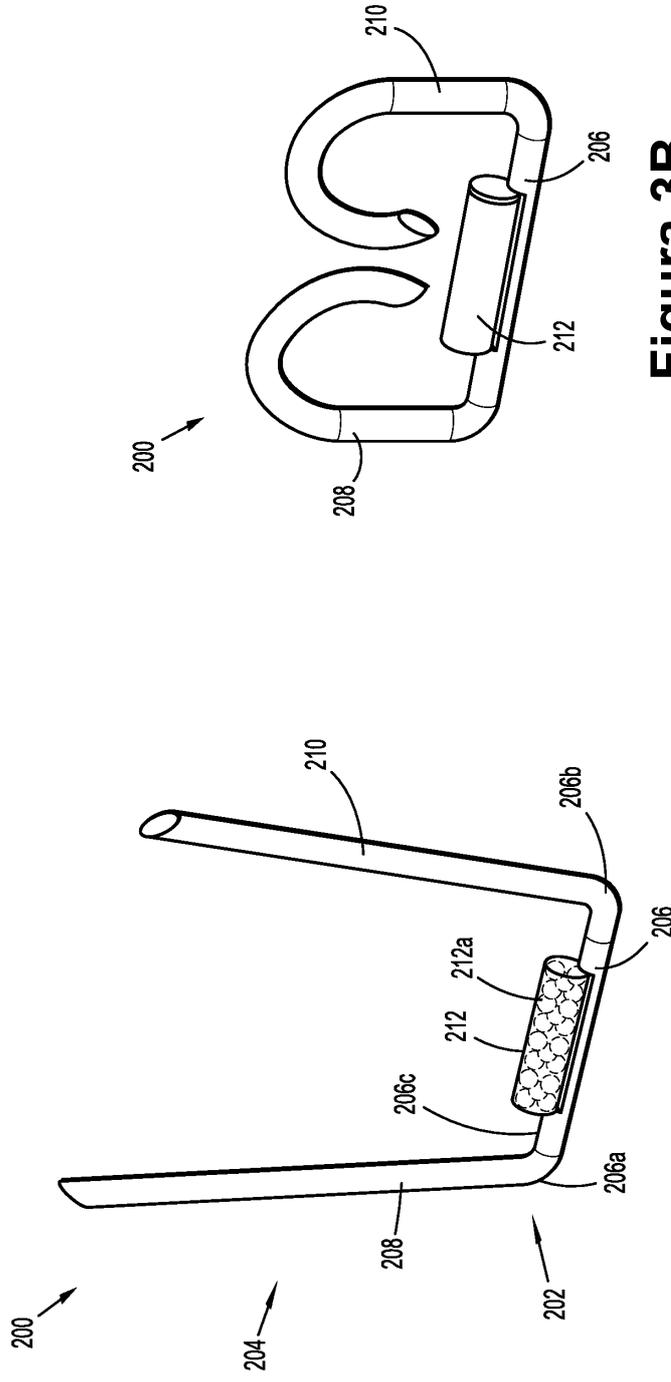


Figura 3B

Figura 3A

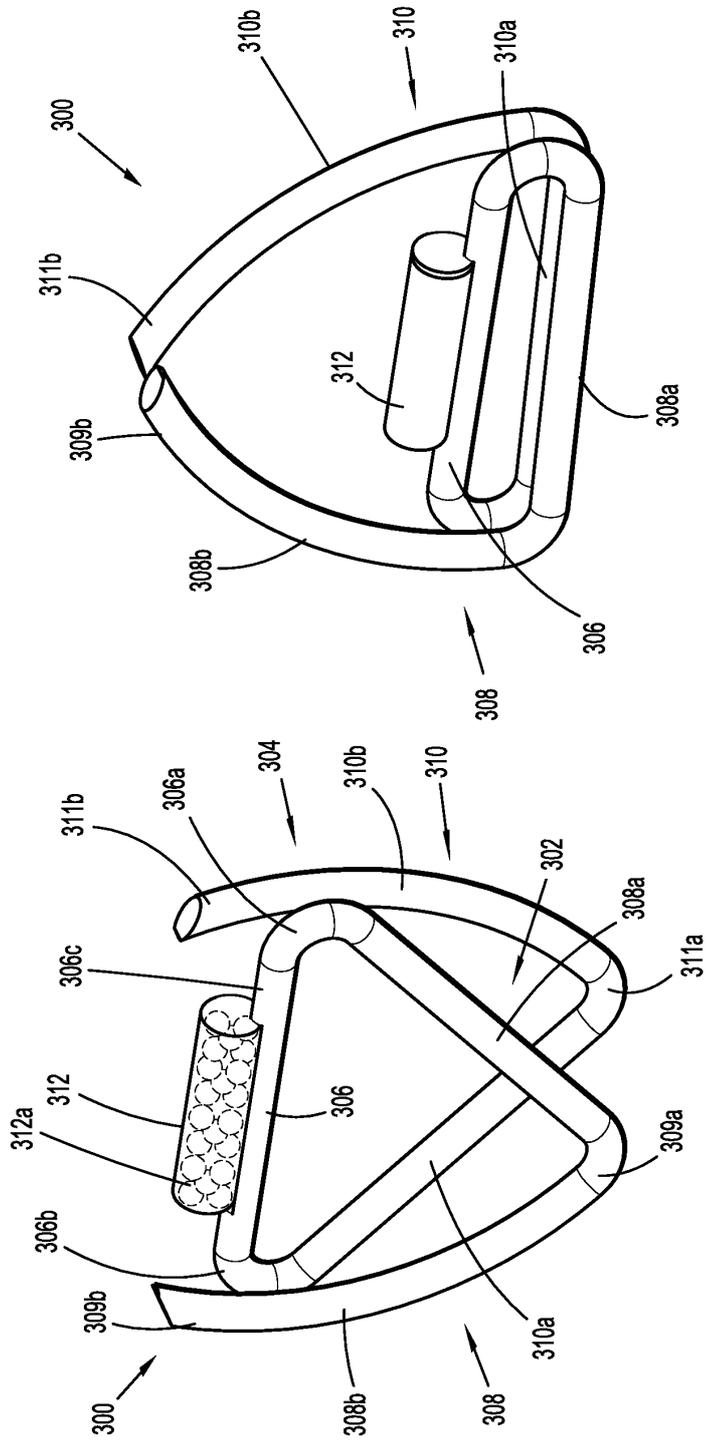


Figura 4B

Figura 4A

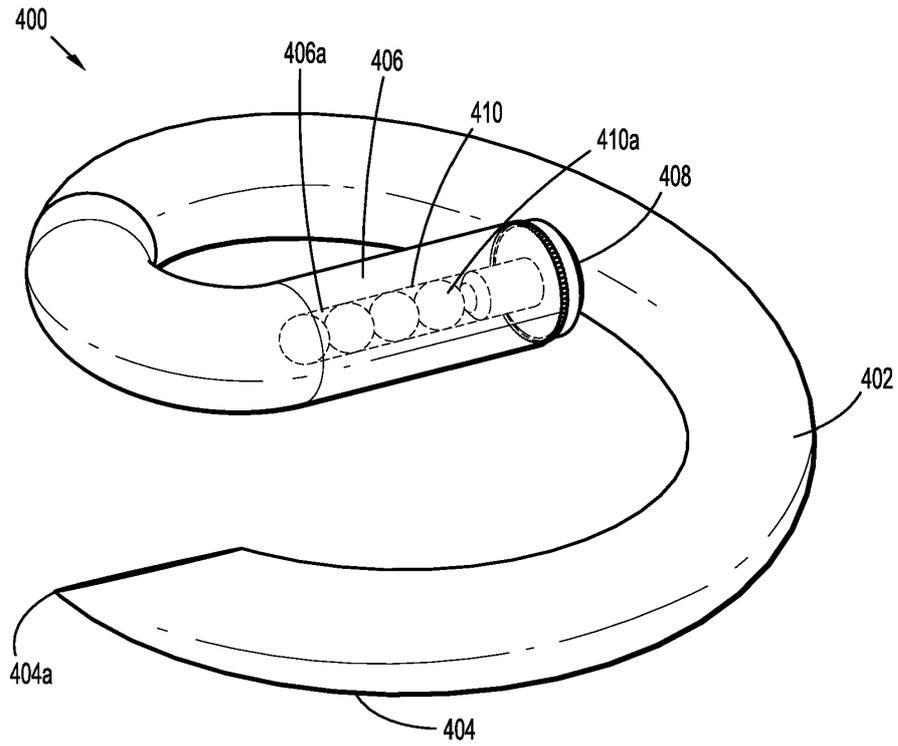


Figura 5

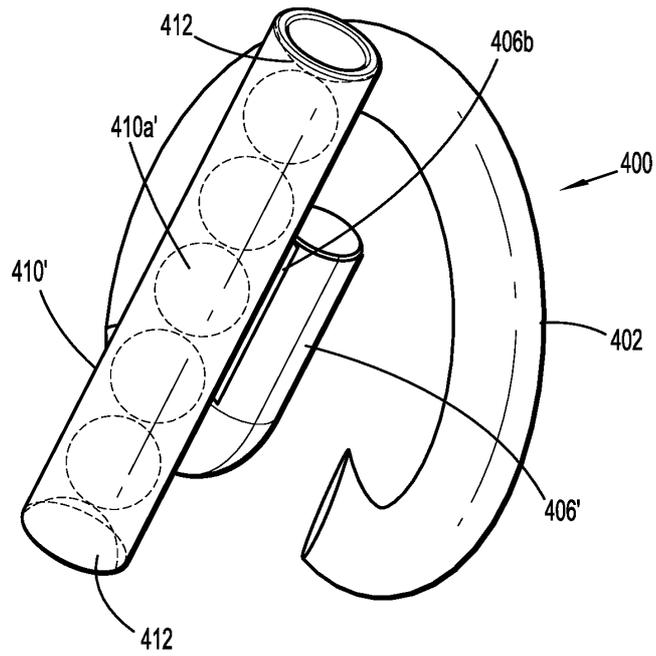


Figura 6

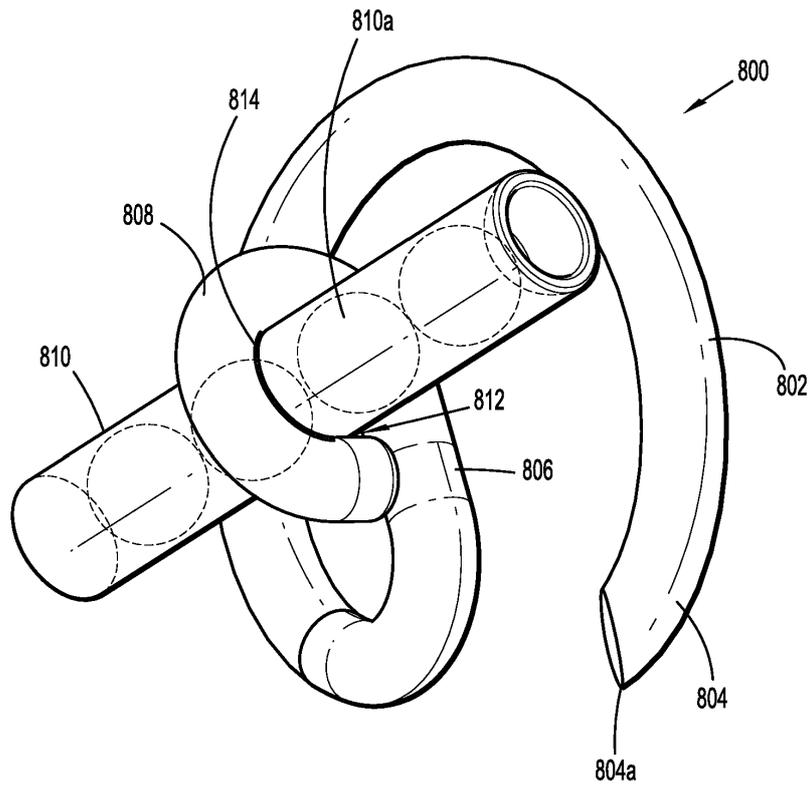


Figura 7

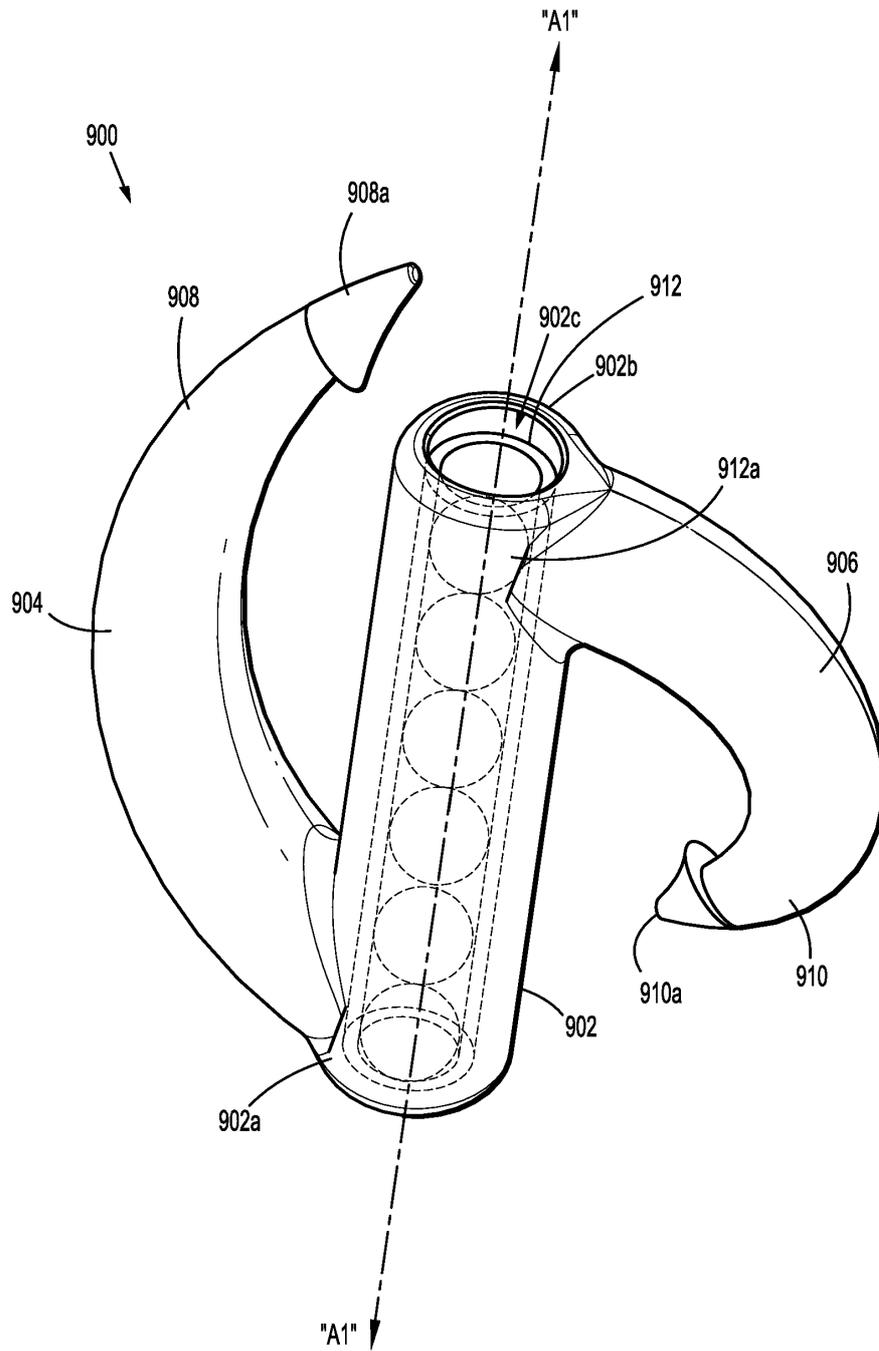
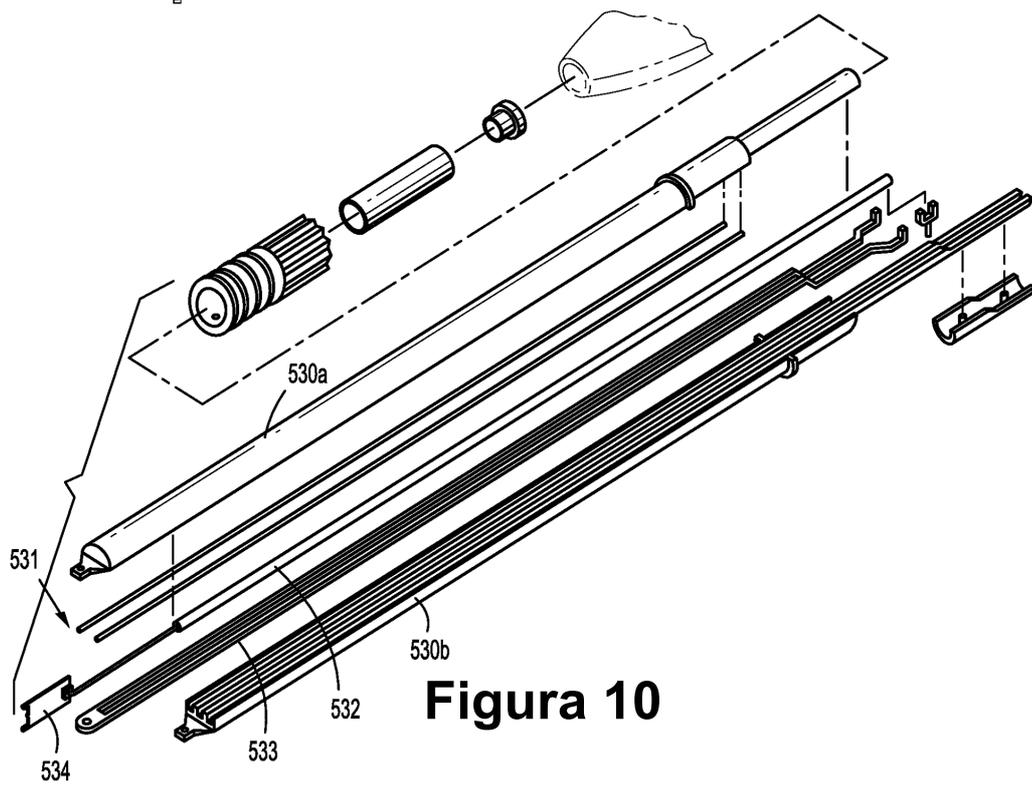
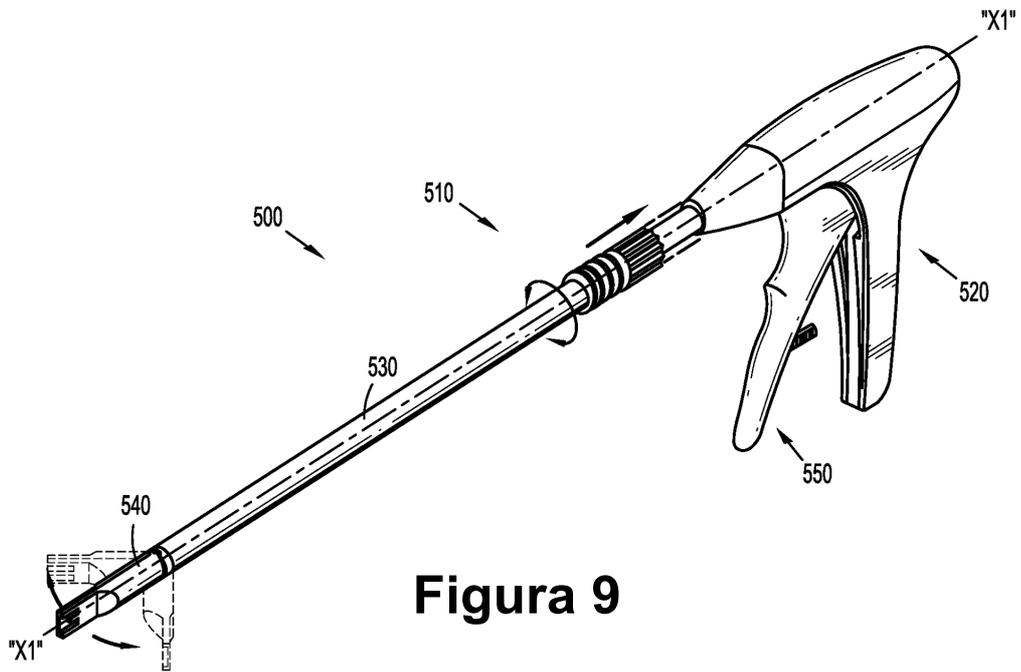


Figura 8



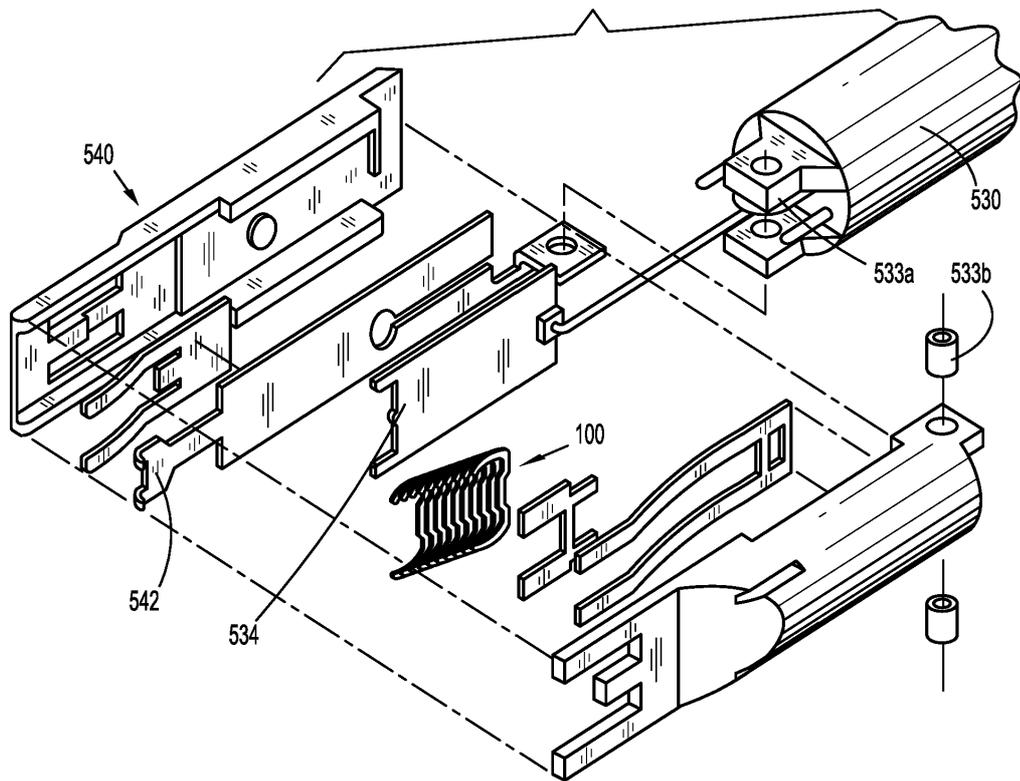


Figura 11

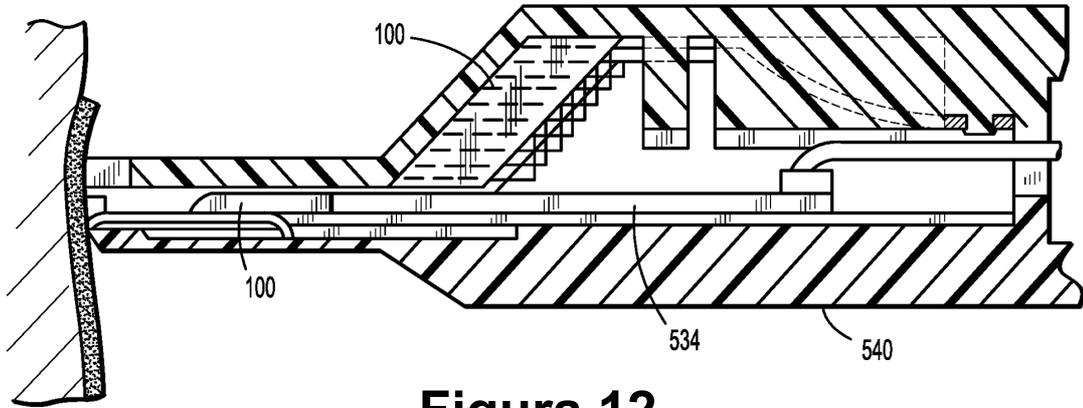


Figura 12

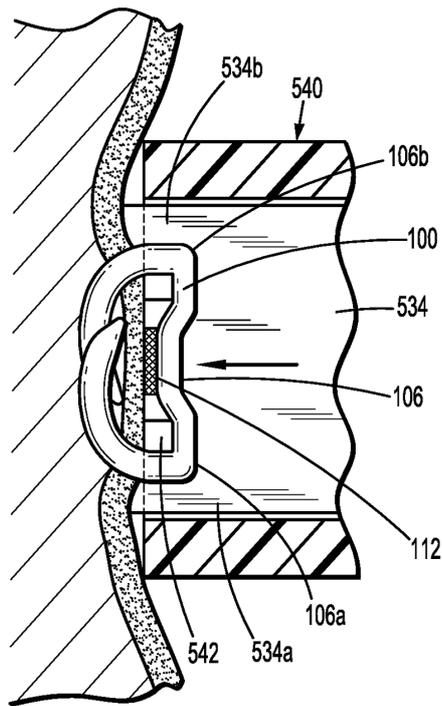


Figura 13

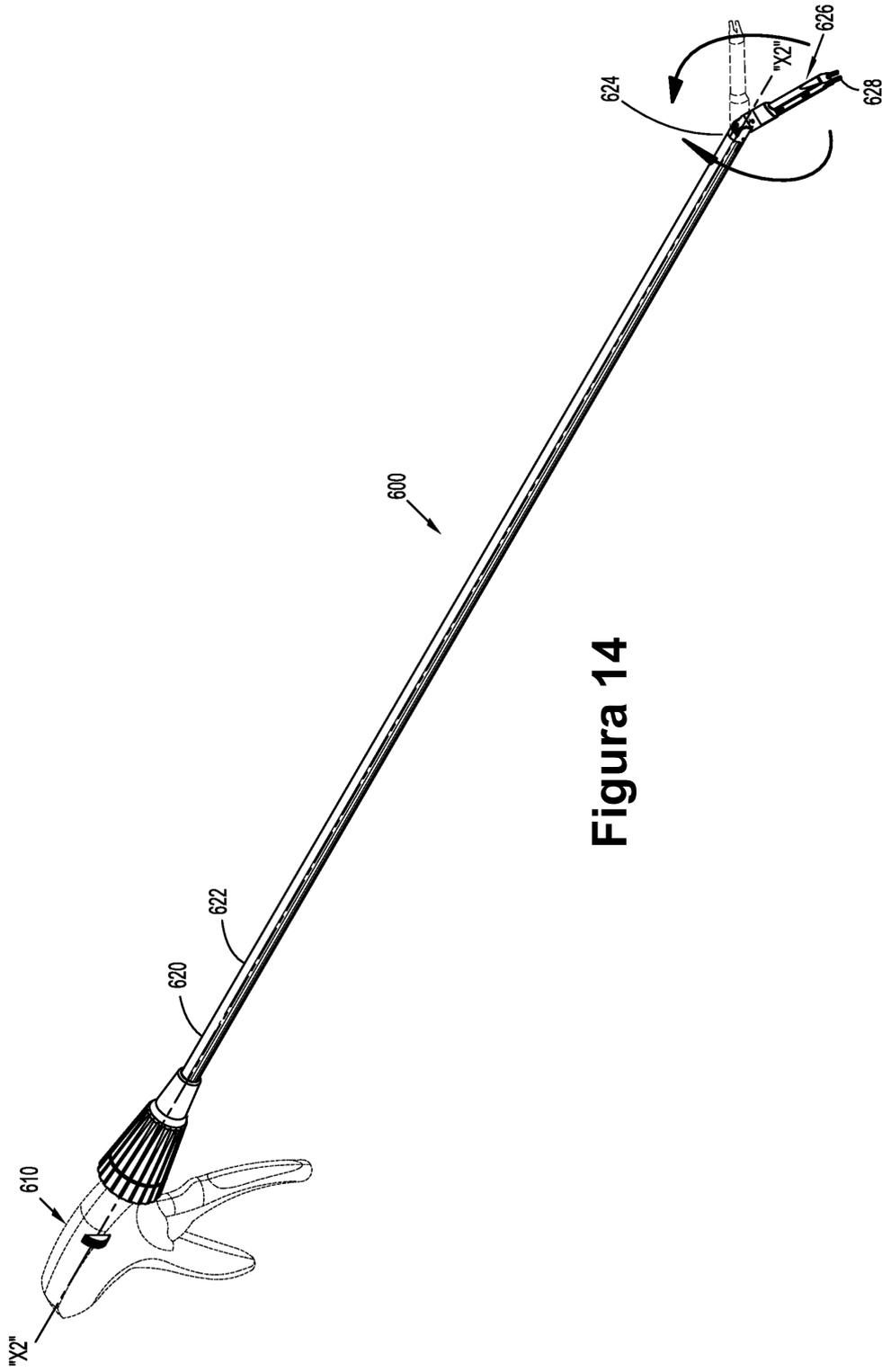


Figura 14

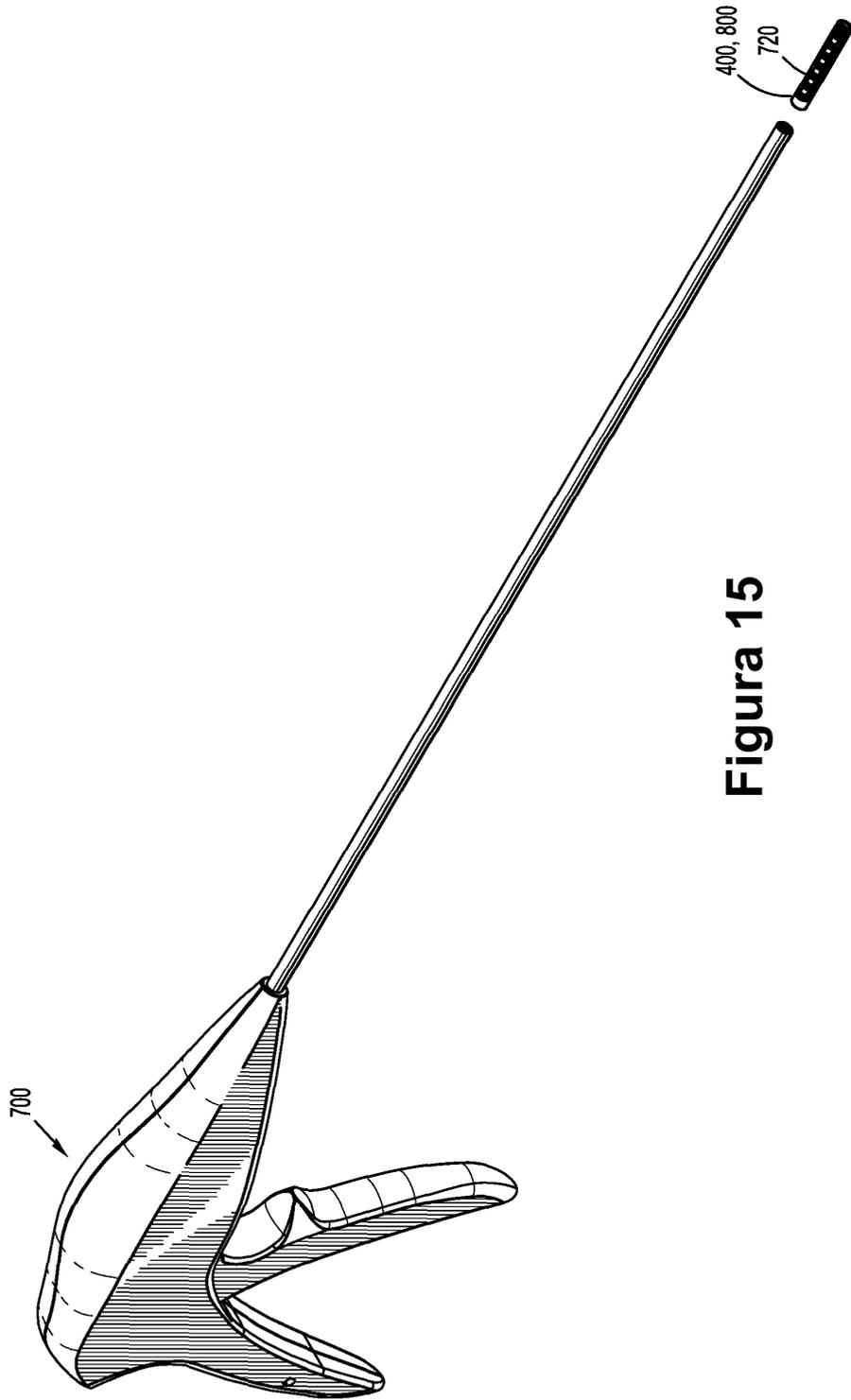


Figura 15

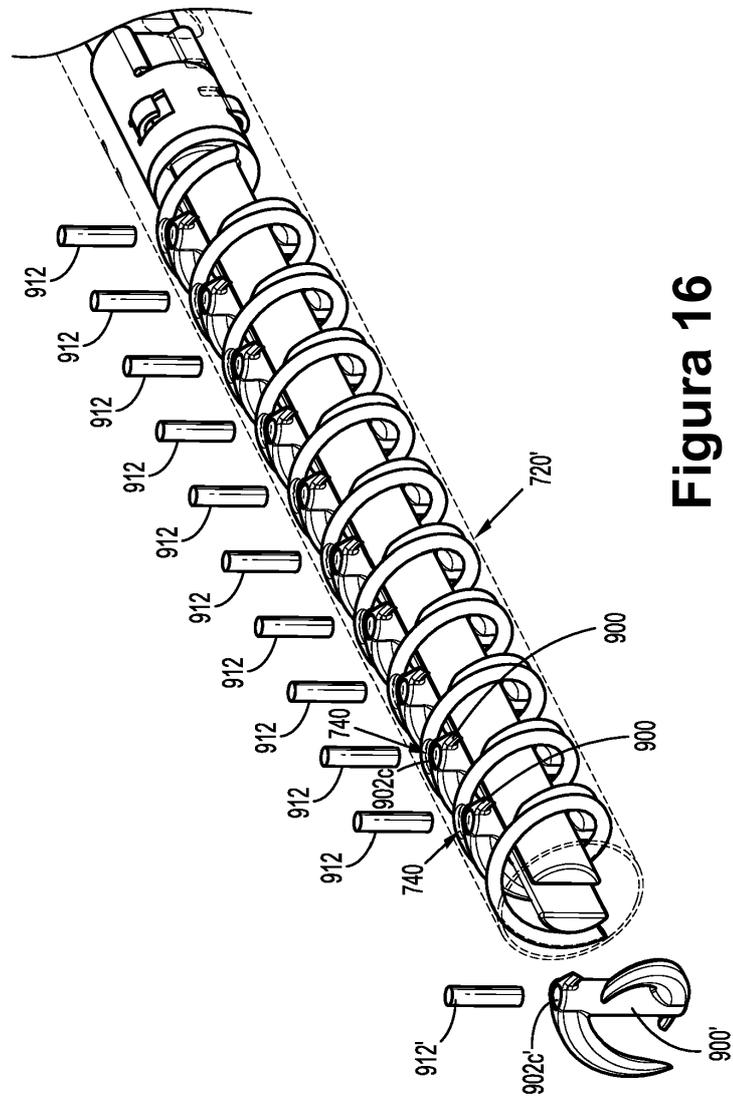


Figure 16