

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 060**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/29** (2006.01)

**A61B 17/068** (2006.01)

**A61B 17/064** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61F 2/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2014** **E 18163912 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020** **EP 3375389**

54 Título: **Instrumentos quirúrgicos articulados**

30 Prioridad:

**14.03.2013 US 201313827254**

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

**22.03.2021**

73 Titular/es:

**C.R. BARD INC. (100.0%)  
730 Central Avenue  
Murray Hill, NJ 07974, US**

72 Inventor/es:

**RANUCCI, KEVIN J.;  
CAULDWELL, NATHAN STEWART y  
FELIX, AUGUSTUS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 813 060 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Instrumentos quirúrgicos articulados

5 Una tela de malla quirúrgica u otra tela de reparación protésica puede usarse para reparar quirúrgicamente una hernia. La tela de reparación protésica se coloca, normalmente, en un procedimiento abierto o laparoscópicamente. Con frecuencia, un instrumento quirúrgico se usa para asegurar la tela de reparación en el lugar mediante el despliegue de uno o más sujetadores desde un extremo distal del instrumento quirúrgico a través de la tela de reparación protésica y hacia un tejido subyacente. Sin embargo, un instrumento quirúrgico que incluye un conjunto de eje alargado rígido para desplegar los sujetadores puede tener un rango de movimiento limitado dentro del campo quirúrgico. En consecuencia, muchos instrumentos quirúrgicos incluyen al menos una porción articulada a lo largo del conjunto de eje alargado para facilitar la orientación y colocación de sujetadores dentro del campo quirúrgico. El documento EP1709987 A1 describe un instrumento quirúrgico que forma la base del preámbulo de la reivindicación 1.

15 La reivindicación 1 define la invención y las reivindicaciones dependientes describen las realizaciones preferidas. Un instrumento quirúrgico según la invención comprende un mango; y un conjunto de eje alargado que se extiende distalmente desde el mango, el conjunto de eje alargado comprendiendo: un primer miembro tubular que incluye una primera porción flexible con una primera dirección de flexión preferencial; un segundo miembro tubular que incluye una segunda porción flexible con una segunda dirección de flexión preferencial; y un tercer miembro tubular que incluye una tercera porción flexible con una tercera dirección de flexión preferencial y una dirección de resistencia a la flexión, en donde el primer miembro tubular, el segundo miembro tubular y el tercer miembro tubular se ubican coaxialmente, y en donde el tercer miembro tubular es móvil con respecto al primer miembro tubular y al segundo miembro tubular, en donde el tercer miembro tubular evita la articulación del primer miembro tubular y del segundo miembro tubular cuando el movimiento del tercer miembro tubular alinea la dirección de resistencia a la flexión con al menos una de la primera dirección de flexión preferencial y la segunda dirección de flexión preferencial.

20 Características preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes numeradas de 2 a 15.

25 Debe apreciarse que los anteriores conceptos, y los conceptos adicionales descritos más abajo, pueden disponerse en cualquier combinación apropiada, dado que la presente descripción no se encuentra limitada en este aspecto. Además, los anteriores y otros aspectos, realizaciones y características de las presentes enseñanzas pueden comprenderse de forma más completa a partir de la siguiente descripción en conjunto con los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

30 Los dibujos anexos no pretenden dibujarse a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en varias figuras puede representarse por igual numeral. En aras de la claridad, no todo componente puede etiquetarse en cada dibujo. En los dibujos:

La Figura 1 es una representación esquemática de un instrumento quirúrgico articulado;

la Figura 2 es una representación esquemática de una porción articulada de un conjunto de eje alargado;

la Figura 3A es una vista lateral esquemática del miembro tubular interior;

35 la Figura 3B es una vista lateral esquemática del miembro tubular interior de la Figura 3A rotado 90°;

la Figura 4A es una vista lateral esquemática del miembro tubular intermedio;

la Figura 4B es una vista lateral esquemática del miembro tubular intermedio de la Figura 4A rotado 90°;

la Figura 5A es una vista lateral esquemática del miembro tubular exterior;

la Figura 5B es una vista lateral esquemática del miembro tubular exterior de la Figura 5A rotado 90°;

40 la Figura 6A es una vista en perspectiva esquemática de los miembros tubulares interior e intermedio en una posición no articulada;

la Figura 6B es una vista en perspectiva esquemática de los miembros tubulares interior e intermedio en una posición articulada;

45 la Figura 7A es una vista en perspectiva esquemática de la porción distal de los miembros tubulares interior e intermedio;

la Figura 7B es una vista en sección transversal de los miembros tubulares interior e intermedio representados en la Figura 7A;

la Figura 8 es una representación esquemática del despiece de los miembros tubulares en la configuración articulada;

la Figura 9 es una vista en sección transversal esquemática de los miembros tubulares en la configuración articulada;

la Figura 10 es una representación esquemática del despiece de los miembros tubulares en la configuración bloqueada;

5 la Figura 11 es una vista en sección transversal esquemática de los miembros tubulares en la configuración bloqueada; y

la Figura 12 es una representación esquemática del interior del mango de instrumento quirúrgico.

Descripción detallada

10 Los inventores han reconocido que puede ser deseable permitir o evitar, de manera selectiva, la articulación de un instrumento quirúrgico en instancias particulares. Por ejemplo, puede ser deseable evitar la articulación de un instrumento quirúrgico durante la inserción y extracción del instrumento quirúrgico en un campo quirúrgico como podría ocurrir durante la cirugía laparoscópica.

15 En una realización, un conjunto de eje alargado se extiende distalmente desde el mango de un instrumento quirúrgico e incluye una porción articulada. La porción articulada del conjunto de eje alargado puede articularse en al menos una dirección entre una primera posición como, por ejemplo, una posición no articulada, y una segunda posición como, por ejemplo, una posición totalmente articulada. Además del conjunto de eje alargado, el instrumento quirúrgico puede incluir un miembro tubular giratorio con una porción flexible que se asocia a la porción articulada del conjunto de eje alargado. Por ejemplo, la porción flexible del miembro tubular puede alinearse axialmente y ser al menos parcialmente coextensiva con la porción articulada del conjunto de eje alargado. La porción flexible del miembro tubular puede tener una dirección de flexión preferencial, así como una dirección de resistencia a la flexión. La rotación del miembro tubular con respecto a la porción articulada del conjunto de eje alargado puede, de manera selectiva, alinear la dirección de flexión preferencial o la dirección de resistencia a la flexión de la porción flexible con la dirección de articulación del conjunto de eje alargado. Cuando la dirección de flexión preferencial de la porción flexible se alinea con la dirección de articulación, el conjunto de eje alargado puede articularse. Por el contrario, cuando la dirección de resistencia a la flexión de la porción flexible se alinea con la dirección de articulación, la articulación del conjunto de eje alargado puede evitarse. Por consiguiente, la rotación del miembro tubular con respecto a la porción articulada del conjunto de eje alargado puede, de manera selectiva, permitir o evitar la articulación del instrumento quirúrgico.

20 Los varios miembros tubulares asociados al mecanismo de bloqueo de articulación, así como la porción articulada del conjunto de eje alargado, pueden construirse y disponerse en cualquier cantidad de maneras para proveer una o más direcciones de flexión preferenciales y/o direcciones de resistencia a la flexión. Por ejemplo, en una realización, un miembro tubular puede incluir una o más secciones debilitadas a lo largo de uno o más lados del miembro tubular para proveer una o más direcciones de flexión preferenciales y direcciones de resistencia a la flexión. Dichas secciones debilitadas pueden proveerse por: un patrón apropiado de ranuras, cortes y/o espinas; estructuras compuestas de materiales flexibles y rígidos; combinaciones de los de más arriba; o cualquier otra construcción adecuada. De manera alternativa, en algunas realizaciones, un miembro tubular puede incluir múltiples segmentos interconectados para formar la porción flexible. Dichos segmentos interconectados pueden construirse y disponerse para permitir el movimiento en una o más direcciones, correspondientes a las direcciones de flexión preferenciales y el movimiento de resistencia en una o más direcciones correspondientes a direcciones de resistencia a la flexión. Por ejemplo, los segmentos interconectados pueden tener solamente un solo eje de rotación debido al uso de articulaciones mecánicas en las mismas orientaciones para conectar los segmentos y, por consiguiente, permitir el pivote de segmentos interconectados adyacentes en una dirección y resistir todas las otras direcciones de movimiento. Mientras varias realizaciones posibles relacionadas con la construcción del conjunto de eje alargado articulado se describen en la presente memoria, debe comprenderse que la descripción actual no se encuentra limitada a las realizaciones descritas solamente. Por ejemplo, la porción articulada del conjunto de eje alargado puede construirse y disponerse en cualquier manera apropiada para proveer articulación en una dirección deseada. Además, mientras un tipo específico de mecanismo de articulación que usa miembros tubulares con ejes de flexión neutrales descentrados se describe, el mecanismo de bloqueo de articulación actualmente descrito puede usarse con cualquier método apropiado de articulación de un conjunto de eje alargado. Por ejemplo, la porción articulada del conjunto de eje alargado puede articularse mediante el uso de: uno o más cables de control, cintas o tiras asociadas a la porción articulada; miembros pretensados y revestimientos retráctiles, uniones rígidas asociadas a uniones de pivote; o cualquier otra estructura adecuada que pueda articular la porción articulada.

45 Además de lo descrito más arriba, mientras varios otros patrones de ranuras y espinas se describen con respecto a las porciones flexibles de los miembros tubulares, debe comprenderse que otros patrones de ranuras y espinas también son posibles. Por ejemplo, las porciones flexibles de los miembros tubulares correspondientes a la porción articulada del conjunto de eje alargado pueden construirse y disponerse en cualquier manera apropiada de modo que

la porción flexible se flexiona, preferiblemente, en al menos una dirección y provee una resistencia aumentada a la flexión en al menos una dirección diferente.

En aras de la claridad, las realizaciones actualmente descritas más abajo con respecto a las figuras están dirigidas a un dispositivo laparoscópico para desplegar uno o más sujetadores. Sin embargo, la descripción actual no se encuentra limitada a dispositivos laparoscópicos para desplegar uno o más sujetadores. En su lugar, los mecanismos de bloqueo de articulación descritos pueden usarse en cualquier instrumento quirúrgico adecuado que incluya una porción articulada. Por ejemplo, un mecanismo de bloqueo de articulación, según se describe en la presente memoria, puede incorporarse a un dispositivo endoscópico, un dispositivo boroscópico, un catéter, un instrumento quirúrgico para su uso en procedimientos "abiertos", o cualquier otro instrumento quirúrgico apropiado. Además, los instrumentos quirúrgicos descritos pueden incluir cualquier efector final adecuado y no se encuentran limitados al despliegue de sujetadores. Sin embargo, en las realizaciones que incluyen sujetadores, el instrumento que incluye el mecanismo de bloqueo de articulación puede cargarse con uno o más sujetadores, o puede construirse para permitir al usuario cargar el instrumento con uno o más sujetadores. Además, las realizaciones descritas que incluyen sujetadores se describen con respecto a un sujetador genérico. En consecuencia, debe también comprenderse que cualquier sujetador apropiado puede usarse con los mecanismos de bloqueo de articulación actualmente descritos, incluidos una tachuela, un clip, una grapa, un pasador, un anclaje tisular, un anclaje óseo, o cualquier otro tipo de sujetador adecuado.

Con referencia, ahora, a las figuras, se describen realizaciones específicas de un mecanismo de bloqueo de articulación incorporado a un instrumento quirúrgico.

La Figura 1 presenta una realización de un instrumento 2 quirúrgico. El instrumento quirúrgico incluye un mango 4 y un conjunto 6 de eje alargado que se extiende distalmente desde el mango 4. Además de que los sujetadores se despliegan desde un extremo distal del conjunto 6 de eje alargado, el conjunto de eje alargado puede incluir una porción 8 articulada. La articulación de la porción 8 articulada puede controlarse por un control 10 de articulación que puede moverse entre una o más posiciones para desplazar la porción 8 articulada a un ángulo de articulación deseado. El instrumento 2 quirúrgico puede también incluir un gatillo 12 para accionar un sistema 210 de despliegue de sujetador para desplegar un sujetador, es preciso ver la Figura 12.

La porción 8 articulada representada en la Figura 1 puede desplazarse entre una primera posición como, por ejemplo, una posición no articulada (a saber, recta) y una segunda posición como, por ejemplo, una posición totalmente articulada, mediante el uso del control 10 de articulación. Dependiendo de la realización, la porción 8 articulada puede cambiar a uno o más ángulos de articulación preseleccionados, o la porción 8 articulada puede ajustarse a uno o más ángulos de articulación arbitrarios (a saber, no preseleccionados).

La porción 8 articulada puede articularse en al menos una primera dirección. Las realizaciones en las cuales la porción articulada se articula en al menos una segunda dirección también se conciben. Por ejemplo, la porción 8 articulada puede articularse en una primera dirección correspondiente a un ángulo de articulación mayor que aproximadamente 0° y en una segunda dirección correspondiente a un ángulo de articulación menor que aproximadamente 0°. De manera alternativa, o además de lo descrito más arriba, la porción 8 articulada puede articularse alrededor de dos ejes diferentes (p.ej., articulación en la dirección horizontal y en la dirección vertical) de modo que se articula en al menos dos direcciones.

En algunas realizaciones, puede ser deseable rotar el conjunto 6 de eje alargado para facilitar el posicionamiento de la punta distal. Dicha realización se representa en las Figuras 1 y 12. La rotación del conjunto 6 de eje alargado puede proveerse en cualquier manera apropiada. Por ejemplo, el conjunto 6 de eje alargado puede simplemente adaptarse para rotar hasta al menos una porción del mango 4. De manera alternativa, una porción del mango 4 que incluye el conjunto 6 de eje alargado puede rotar con respecto a otra porción del mango 4 como, por ejemplo, la porción que incluye el agarre. Dicha realización se representa en la Figura 1. En la realización representada, el instrumento 2 quirúrgico incluye una primera porción 16 de mango y una segunda porción 18 de mango que incluye el conjunto 6 de eje alargado. La primera y segunda porciones 16 y 18 de mango pueden construirse y disponerse en cualquier manera adecuada para rotar una con respecto a la otra. Debe comprenderse que, mientras un instrumento quirúrgico que incluye un conjunto 6 de eje alargado giratorio o mango 4 se representa en las figuras, un instrumento quirúrgico que incluye un mango unitario y/o un conjunto 6 de eje alargado que es estacionario con respecto al mango son también posibles dado que la descripción actual no se encuentra limitada de esta manera. En ciertas aplicaciones, puede ser ventajoso incluir una porción 12 recta rígida distal que se ubica distalmente de la porción 8 articulada. La porción 12 recta rígida puede incluir una cantidad de características para ayudar en el despliegue de sujetadores desde el extremo distal del conjunto 6 de eje alargado. Por ejemplo, la porción 12 recta rígida distal puede incluir elementos de retención de sujetadores como, por ejemplo, lengüetas, para retener un sujetador más distal en una posición de despliegue de sujetador antes de accionar el instrumento quirúrgico. Además, sin desear estar limitado por la teoría, cuando un eje de transmisión de un sistema de despliegue de sujetador aplica una fuerza a un sujetador a medida que se dirige alrededor de una porción articulada del conjunto de eje alargado, la fuerza aplicada por el eje de transmisión a la cabeza del sujetador puede no alinearse completamente con la dirección de despliegue del sujetador asociado. Por consiguiente, puede ser deseable incluir la porción 12 recta rígida distal para proveer a la porción recta del conjunto

de eje alargado una longitud suficiente para alojar un sujetador y para permitir que la fuerza de accionamiento del sistema de despliegue de sujetador se aplique a dicho sujetador en la misma dirección que la dirección de despliegue de sujetador. Sin desear estar limitado por la teoría, ello puede resultar en que fuerzas de accionamiento reducidas se requieran para desplegar un sujetador del instrumento quirúrgico. Mientras un instrumento 2 quirúrgico que incluye una porción 12 recta rígida distal se ha descrito en la presente memoria, y se ha representado en las figuras, debe también comprenderse que se conciben realizaciones en las cuales la porción 8 articulada se extiende todo el trayecto hasta el extremo distal del conjunto 6 de eje alargado de modo que el instrumento quirúrgico no incluye una porción recta rígida distal.

La Figura 2 representa una vista ampliada del extremo distal del conjunto 6 de eje alargado de la Figura 1 que incluye la sección 8 articulada. En la realización representada, el conjunto 6 de eje alargado incluye un primer, segundo y tercer miembros tubulares coaxialmente alineados. Los miembros tubulares representados incluyen un miembro 20a tubular interior, un miembro 20b tubular intermedio y un miembro 20c tubular exterior giratorio. En la realización representada en las figuras, el miembro 20a tubular interior y el miembro 20b tubular intermedio se fijan axialmente entre sí en una posición 136 distal distalmente ubicada de la porción 8 articulada. Sin embargo, el miembro 20c tubular exterior giratorio puede, o puede no, fijarse axialmente a cualquiera de los otros miembros tubulares, dependiendo de la realización particular. En la realización representada, el miembro 20a tubular interior puede desviarse con respecto al miembro 20b tubular intermedio para articular la porción 8 articulada del instrumento quirúrgico. Además, según se describe en mayor detalle más abajo, el miembro 20c tubular exterior puede rotar con respecto a los otros miembros tubulares para evitar la articulación de la porción 8 articulada.

Las Figuras 3A-5A presentan vistas laterales de los varios miembros tubulares que rotan 90° entre las figuras combinadas para visualizar mejor las porciones flexibles de los miembros tubulares.

Las Figuras 3A y 3B representan vistas lateral e inferior de la porción flexible del miembro 20a tubular interior. La porción flexible del miembro 20a tubular interior incluye una sola espina 100 que se extiende a lo largo de un lado del miembro tubular. La espina 100 corresponde a una porción continua del miembro tubular que puede transmitir fuerzas axiales a lo largo de la longitud del miembro tubular. La espina 100 puede definirse por una serie de ranuras 102 formadas en el miembro 20a tubular interior. La espina 100 y las ranuras 102 pueden interactuar para formar múltiples segmentos 104 flexibles unidos por múltiples bisagras 106 vivas. Los segmentos 104 flexibles adyacentes pueden pivotar unos con respecto a otros alrededor de las bisagras 106 vivas intervinientes. Es dicho pivote relativo de los segmentos 104 flexibles individuales el que imparte flexibilidad al miembro 20a tubular interior. Además, es la orientación de la espina 100 y de las ranuras 102 la que define la dirección 124 de flexión preferencial alrededor de un eje de rotación de las bisagras 106 vivas. Sin desear estar limitadas por la teoría, las bisagras 106 vivas exhiben una resistencia a la flexión aumentada en direcciones diferentes de aquellas correspondientes al pivote de las bisagras 106 vivas alrededor de los ejes de rotación de las bisagras 106 vivas. Por consiguiente, las direcciones en las cuales las bisagras 106 vivas exhiben rigidez aumentada pueden verse como correspondientes a direcciones de resistencia a la flexión. En la realización representada, una dirección de resistencia 126 a la flexión puede corresponder a una dirección que es perpendicular a la dirección de flexión preferencial y paralela a los ejes de rotación de las bisagras 106 vivas del miembro 20a tubular interior.

Las Figuras 4A y 4B representan vistas lateral e inferior del miembro 20b tubular intermedio. El miembro 20b tubular intermedio puede tener un tamaño y forma para alojar el miembro 20a tubular interior cuando estos se disponen coaxialmente en el conjunto de eje alargado ensamblado. De manera similar a la descrita más arriba, el miembro 20b tubular intermedio puede incluir una porción flexible definida por múltiples ranuras 110 formadas en el miembro tubular. Sin embargo, a diferencia del miembro tubular interior, la realización representada del miembro 20b tubular intermedio incluye dos espinas 108 que se definen por las ranuras 110 dispuestas a ambos lados de las dos espinas. En la realización representada, las espinas 108 se extienden distalmente a lo largo de la porción flexible del miembro tubular y se disponen en lados opuestos del miembro tubular, aunque otras disposiciones de las espinas unas con respecto a otras son también posibles. La disposición representada de las espinas 108 y las ranuras 110 resulta en dos conjuntos separados de segmentos 112 flexibles adyacentes ubicados por encima y por debajo de las espinas 108. Cada uno de los segmentos 112 flexibles puede pivotar alrededor de bisagras 114 vivas formadas entre las uniones de las espinas 108 y las ranuras 110. En algunas realizaciones, y según se representa en las figuras, cada ranura 110 puede asociarse a una o más ranuras 111 secundarias. Las ranuras 111 secundarias representadas son ranuras horizontalmente dispuestas ubicadas en los extremos de las ranuras 110. Sin desear estar limitadas por la teoría, las ranuras 111 secundarias pueden reducir la cantidad de material correspondiente a las bisagras 114 vivas que puede impartir mayor flexibilidad a los segmentos 112 flexibles para una fuerza de articulación dada. Mientras las ranuras secundarias se han representado como ranuras horizontales ubicadas en la unión entre las espinas y segmentos flexibles, otras disposiciones son también posibles.

Sin desear estar limitadas por la teoría, debido a la inclusión de dos espinas 108 ubicas en lados opuestos del miembro tubular intermedio, la dirección de flexión preferencial y la dirección de resistencia a la flexión son diferentes de las descritas más arriba con respecto al miembro 20a tubular interior. De manera más específica, la inclusión de las dos espinas 108 resulta en que las bisagras 114 vivas tienen ejes de rotación que se orientan de manera perpendicular a las espinas en una dirección que es paralela a un plano que se extiende entre las espinas 108 (a saber, los ejes de

rotación se extienden entre las dos espinas opuestas). Además, debido a la simetría de los patrones de ranura en cualquier lado de las espinas, las bisagras 114 vivas ubicadas por encima y por debajo de las espinas 108 tienen ejes de rotación que se encuentran alineados entre sí. En consecuencia, los segmentos 112 flexibles individuales, y la porción flexible general del miembro 20b tubular intermedio, exhiben una dirección 128 de flexión preferencial que corresponde a una dirección de rotación alrededor de las bisagras 114 vivas que es perpendicular al plano que se extiende entre las espinas 108.

Debido a que los segmentos 112 flexibles individuales del miembro 20b tubular intermedio se asocian a dos espinas 108 en cualquier lado del miembro tubular, el miembro 20b tubular intermedio también exhibe direcciones de resistencia a la flexión aumentada que son diferentes de las descritas más arriba con respecto al miembro 20a tubular interior. Sin desear estar limitado por la teoría, el miembro 20b tubular intermedio exhibe una resistencia a la flexión aumentada en una dirección que es paralela al plano que se extiende entre las dos espinas. El aumento observado de resistencia a la flexión puede deberse a que las espinas en cualquier lado del miembro tubular resisten la extensión y contracción del miembro tubular como podría ocurrir durante la flexión del miembro tubular en una dirección que es paralela al plano que se extiende entre las dos espinas. Además, cada uno de los segmentos 112 flexibles se conecta a ambas espinas 108 en cualquier lado del miembro tubular. Por consiguiente, el movimiento de las dos espinas 108 una con respecto a la otra puede además limitarse dado que las espinas se encuentran, de hecho, fijas entre sí en puntos que se extienden a lo largo de sus longitudes, lo cual puede llevar a un aumento adicional de la resistencia a la flexión del miembro tubular. Dicho comportamiento puede contrastarse con los segmentos 112 flexibles y ranuras 110 que se configuran, de manera específica, para alojar tanto la extensión como la contracción del miembro tubular para facilitar la flexión del conjunto de eje alargado. Teniendo en cuenta lo descrito más arriba, la inclusión de las dos espinas 108 en el miembro 20b tubular intermedio resulta en una dirección de resistencia 130 a la flexión aumentada que es perpendicular a la dirección 128 de flexión preferencial y a la dirección de rotación de las bisagras 114 vivas. Además, la dirección de resistencia 130 a la flexión aumentada puede también ser paralela al plano que se extiende entre las dos espinas 108, así como a los ejes de rotación para las bisagras 114 vivas.

Las Figuras 5A y 5B representan el miembro 20c tubular exterior que puede tener un tamaño y forma para alojar el miembro 20a tubular interior y el miembro 20b tubular intermedio cuando estos se disponen coaxialmente dentro del conjunto 6 de eje alargado. Además, la realización representada del miembro 20c tubular exterior puede exhibir una disposición similar de espinas 116, ranuras 118, segmentos 120 flexibles y bisagras 122 vivas a la descrita más arriba con respecto al miembro 20b tubular intermedio. En consecuencia, de manera similar al miembro 20b tubular intermedio, el miembro 20c tubular exterior puede exhibir una dirección 132 de flexión preferencial que corresponde a una dirección de rotación alrededor de las bisagras 122 vivas y que es perpendicular a un plano que se extiende entre las espinas 116. Además, el miembro 20c tubular exterior puede exhibir una dirección de resistencia 134 a la flexión aumentada que es perpendicular a la dirección 132 a la flexión preferencial. La dirección de resistencia 134 a la flexión aumentada puede también ser paralela al plano que se extiende entre las dos espinas 116 y los ejes de rotación de las bisagras 122 vivas.

Las Figuras 6A-7B representan una realización de cómo puede articularse el conjunto 6 de eje alargado. En aras de la claridad, al ilustrar cómo se articula el conjunto de eje alargado, solo el miembro 20a tubular interior y el miembro 20b tubular intermedio se representan en las figuras.

En la realización representada, el miembro 20a tubular interior puede disponerse coaxialmente dentro del miembro 20b tubular intermedio. Las porciones flexibles de los miembros 20a y 20b tubulares pueden alinearse para formar la porción 8 articulada. Además, los miembros 20a y 20b tubulares pueden fijarse axialmente entre sí en la posición 136 distal que se ubica distalmente con respecto a la porción 8 articulada. Los miembros tubulares pueden fijarse entre sí mediante el uso de soldadura, soldadura fuerte, soldadura blanda, adhesivos, características de enclavamiento mecánico, o cualquier otro método apropiado que pueda fijar los miembros tubulares entre sí. Debe notarse que, mientras los miembros 20a y 20b tubulares pueden fijarse axialmente entre sí en una posición 136 distal, los miembros 20a y 20b tubulares pueden ser libres de moverse uno con respecto al otro en sus extremos proximales. Según se representa en las figuras, los miembros 20a y 20b tubulares pueden también incluir elementos 126 y 128 de retención para interactuar con componentes dentro del mango para desviar el miembro 20a tubular interior con respecto al miembro 20b tubular intermedio.

La Figura 6A representa los miembros 20a y 20b tubulares en la posición no desviada en la cual ningún miembro tubular se encuentra bajo compresión o tensión. Cuando un usuario desea articular la porción 8 articulada, el miembro 20a tubular interior puede desplazarse distalmente con respecto al miembro 20b tubular intermedio por una fuerza  $F$ , es preciso ver la Figura 6B. Dependiendo de la realización particular, una fuerza dirigida en la dirección distal puede resultar en articulación en una primera dirección y una fuerza dirigida en la dirección proximal puede resultar en articulación en una segunda dirección opuesta a la primera. Sin desear estar limitado por la teoría, a medida que el miembro 20a tubular interior se desplaza con respecto al miembro 20b tubular intermedio, una fuerza de compresión o tracción se crea en el miembro 20a tubular interior y una fuerza de tracción o compresión correspondiente se crea en el miembro 20b tubular intermedio dependiendo de la dirección del desplazamiento relativo. Es la interacción de las fuerzas de compresión y tracción con las porciones flexibles de los miembros tubulares la que resulta en la articulación representada en la Figura 6B.

Las Figuras 7A-7B presentan una vista en perspectiva externa, así como una vista en sección transversal, de la porción 8 articulada formada por el miembro 20a tubular interior y el miembro 20b tubular intermedio para ilustrar mejor cómo se crea el movimiento de articulación mediante la desviación del miembro 20a tubular interior con respecto al miembro 20b tubular intermedio. Según se ha observado previamente, el miembro 20a tubular interior y el miembro 20b tubular intermedio se fijan axialmente entre sí en una posición 136 distal, pero son libres de moverse uno con respecto al otro en posiciones proximales a la posición 136 distal. Sin desear estar limitada por la teoría, cuando una fuerza se aplica a uno de los miembros tubulares, una fuerza de compresión se aplica a un miembro tubular y una fuerza de tracción se aplica al otro miembro tubular. Debe notarse que los segmentos 104 y 112 flexibles de los miembros tubulares de la realización representada no llevan las cargas de compresión y tracción aplicadas a los miembros tubulares dado que cada segmento 104 y 112 flexible es libre de moverse con respecto a los otros segmentos flexibles adyacentes. En su lugar, las espinas 100 y 108 llevan las cargas de compresión y tracción aplicadas a los miembros 20a y 20b tubulares. Además de llevar las cargas de compresión y tracción, las espinas 100 y 108 y miembros tubulares mantienen la misma longitud cuando una fuerza de desviación se aplica por los motivos observados previamente. Por el contrario, los segmentos 104 y 112 flexibles de los miembros tubulares pueden expandirse y contraerse uno con respecto al otro cuando se aplica una fuerza de desviación.

Como mejor se ilustra en la Figura 7B, y sin desear estar limitada por la teoría, cuando una fuerza se aplica al miembro 20a tubular interior, la espina 100 aplica la fuerza a un lado del conjunto de eje alargado en la posición 136 distal donde los miembros 20a y 20b tubulares se fijan axialmente entre sí. Una fuerza correspondiente se aplica al conjunto de eje alargado por las espinas 108 del miembro 20b tubular intermedio que se encuentran espaciadas de la espina 100 del miembro 20a tubular interior. Dicha aplicación de fuerzas espaciadas de la espina 100 y espinas 108 crea un momento de flexión en el conjunto 6 de eje alargado que resulta en la compresión de los segmentos 104 y 112 flexibles de los miembros tubulares en un lado de la porción 8 articulada. Dado que las espinas 100 y 108 mantienen el mismo tamaño mientras los segmentos 104 y 112 flexibles pivotan para alojar el momento de flexión aplicada, la porción 8 articulada se articula. Debe notarse que, si una fuerza se aplica al miembro tubular interior en la dirección opuesta, los segmentos 104 y 112 flexibles se expandirán en un lado de la porción 8 articulada para articular el conjunto 6 de eje alargado en la dirección opuesta.

Además de observar cómo las espinas de los miembros tubulares llevan las fuerzas aplicadas para articular la porción 8 articulada, la articulación de la porción 8 articulada puede también describirse mediante el uso de los ejes de flexión neutrales de los miembros tubulares uno con respecto al otro. Sin desear estar limitada por la teoría, cuando una fuerza axialmente orientada se aplica a un objeto, es posible aproximarse a la fuerza como una fuerza aplicada a lo largo del eje de flexión neutral. Dentro de la porción 8 articulada, el eje 138 de flexión neutral del miembro 20a tubular interior corresponde a la espina 100. Por el contrario, debido a la inclusión de las dos espinas 108 que se extienden distalmente ubicadas en lados opuestos del miembro 20b tubular intermedio, el miembro 20b tubular intermedio tiene un eje 140 de flexión neutral que corresponde al eje central del miembro 20b tubular intermedio. Por consiguiente, una fuerza de desviación aplicada a uno de los miembros tubulares puede resultar en fuerzas iguales y opuestas aplicadas a lo largo de los dos ejes de flexión neutrales descentrados. Las fuerzas aplicadas a los miembros tubulares a lo largo de los ejes de flexión neutrales descentrados pueden, nuevamente, crear un momento de flexión dentro del conjunto 6 de eje alargado para articular la porción 8 articulada según se describe más arriba.

Debe comprenderse que, mientras los miembros tubulares con patrones particulares de ranuras y espinas se han representado en las figuras y descrito en la presente memoria, otras disposiciones de miembros tubulares con patrones diferentes de ranuras y espinas, así como diferentes números de espinas, son también posibles para proveer la articulación deseada del instrumento quirúrgico. Además, otros tipos de articulación pueden incorporarse al instrumento quirúrgico dado que la descripción actual no se encuentra limitada a una forma particular de control de articulación o forma particular de articulación.

Con referencia, ahora, a cómo puede funcionar un mecanismo de bloqueo de articulación, las Figuras 8-11 representan el conjunto 6 de eje alargado con el miembro 20c tubular exterior giratorio que puede rotar entre una configuración articulada y una configuración no articulada. Las Figuras 8-9 representan una vista esquemática del despiece, así como una vista en sección transversal, del conjunto 6 de eje alargado en la configuración articulada. En la realización representada, el miembro 20a tubular interior se dispone dentro del miembro 20b tubular intermedio que se dispone dentro del miembro 20c tubular exterior. En la configuración representada, las direcciones 124, 128 y 132 de flexión preferenciales de cada uno de los miembros 20a-20c tubulares se encuentran alineadas entre sí. Por consiguiente, la espina 100 del miembro 20a tubular interior es perpendicular a las espinas 108 del miembro 20b tubular intermedio y a las espinas 116 del miembro 20c tubular exterior. En la realización representada, la dirección de articulación del conjunto 6 de eje alargado puede corresponder a la dirección 124 de flexión preferencial del miembro 20a tubular interior. En consecuencia, la dirección 132 de flexión preferencial del miembro 20c tubular exterior se encuentra alineada con la dirección de articulación del conjunto 6 de eje alargado. Dado que las direcciones de flexión preferenciales de cada uno de los miembros tubulares se encuentran alineadas entre sí, así como alineadas con la dirección de articulación del conjunto 6 de eje alargado, el conjunto 6 de eje alargado puede articularse cuando se desvía por el control de articulación asociado.

5 Cuando se desea evitar la articulación del conjunto 6 de eje alargado, el miembro 20c tubular exterior puede rotar con respecto al miembro 20a tubular interior y al miembro 20b tubular intermedio a la configuración no articulada según se representa en las Figuras 10-11. Mientras la presente rotación puede ser de cualquier ángulo apropiado, en la realización representada, el miembro 20c tubular exterior rota aproximadamente 90° entre la configuración articulada y la configuración no articulada. Según se ilustra en las figuras, las direcciones 124 y 128 de flexión preferenciales del miembro 20a tubular interior y del miembro 20b tubular intermedio permanecen alineadas en aras de la articulación. Sin embargo, la dirección 132 de flexión preferencial del miembro 20c tubular exterior ya no se encuentra alineada con las direcciones 124 y 128 de flexión preferenciales. En su lugar, la dirección de resistencia 134 a la flexión del miembro 20c tubular exterior se encuentra alineada con las direcciones 124 y 128 de flexión preferenciales. Además, la espina 100 del miembro 20a tubular interior es perpendicular a las espinas 108 del miembro 20b tubular intermedio y se encuentra alineada con las espinas 116 del miembro 20c tubular exterior. Según se observa más arriba, la dirección de articulación del conjunto 6 de eje alargado puede corresponder a la dirección 124 de flexión preferencial del miembro 20a tubular interior. En consecuencia, la dirección de resistencia 134 a la flexión se encuentra alineada con la dirección de articulación del conjunto 6 de eje alargado en la realización representada. Debido a que la dirección de resistencia 134 a la flexión del miembro 20c tubular exterior se encuentra alineada con la dirección de articulación, así como con las direcciones de flexión preferenciales de los otros miembros 20a y 20b tubulares, el miembro 20c tubular exterior puede evitar la articulación del conjunto de eje alargado en la configuración representada.

20 Debe comprenderse que, mientras una disposición particular de espinas y ranuras se ha descrito más arriba con respecto a los miembros tubulares para proveer las direcciones de flexión preferenciales y direcciones de resistencia a la flexión deseadas, la descripción actual no se encuentra limitada a los miembros tubulares representados solamente. Por ejemplo, además del uso con miembros tubulares que incluyen un patrón de ranuras y espinas, la descripción actual puede usarse con miembros tubulares que incluyen secciones flexibles compuestas de uniones de articulación individuales que se construyen y disponen para desplazarse en una o más direcciones preseleccionadas. En consecuencia, la descripción actual debe verse, en general, como una que es aplicable a la articulación de cualquier dispositivo que incluya cualquier componente adaptado de forma adecuada que pueda moverse para alinear, de forma selectiva, una dirección de flexión preferencial y una dirección de resistencia a la flexión con una porción articulada del dispositivo para permitir o evitar, de manera selectiva, la articulación del dispositivo.

30 Las realizaciones de más arriba han representado el miembro tubular usado para evitar, de forma selectiva, la articulación del instrumento quirúrgico ubicado en el exterior del conjunto de eje alargado. Sin embargo, la descripción actual no se encuentra limitada con respecto a la posición particular del miembro tubular. Por ejemplo, el conjunto de eje alargado puede incluir un miembro tubular para evitar, de manera selectiva, la articulación que se dispone como un miembro tubular interior, un miembro tubular intermedio o un miembro tubular exterior.

35 En algunas realizaciones, puede ser ventajoso proveer un conjunto de eje alargado que pueda articularse y que se evite, de manera selectiva, que se articule mediante el uso de dos miembros tubulares en lugar de los tres miembros tubulares según se describe más arriba. En dicha realización, los miembros tubulares pueden construirse y disponerse para proveer una funcionalidad similar a la descrita más arriba con respecto al miembro tubular interior y al miembro tubular intermedio para articular el conjunto de eje alargado. Además, de manera similar a la realización descrita más arriba, los miembros tubulares pueden fijarse axialmente entre sí en una posición distal para facilitar la articulación del conjunto de eje alargado. Sin embargo, además de fijarse axialmente entre sí para facilitar la articulación del conjunto de eje alargado, los miembros tubulares pueden también rotar uno con respecto al otro para permitir o evitar, de manera selectiva, la articulación del conjunto de eje alargado. De manera similar a las realizaciones descritas más arriba, el conjunto de eje alargado puede articularse cuando las direcciones de flexión preferenciales de los miembros tubulares se encuentran alineadas entre sí. Además, puede evitarse que el conjunto de eje alargado se articule cuando una dirección de resistencia a la flexión de un miembro tubular se encuentra alineada con la dirección de flexión preferencial del otro miembro tubular y/o la dirección de articulación del conjunto 6 de eje alargado.

50 Los dos miembros tubulares de la realización de más arriba pueden acoplarse, de manera giratoria, mientras se fijan axialmente entre sí en una posición distal mediante el uso de cualquier conexión apropiada. Por ejemplo, en una realización, los miembros tubulares pueden incluir una saliente y un estante correspondiente que limitarán axialmente los miembros tubulares uno con respecto al otro mientras permite la rotación. En otra realización, los miembros tubulares pueden incluir elementos mecánicos de enclavamiento que limitan axialmente los miembros tubulares mientras permiten la rotación de los miembros tubulares uno con respecto al otro. Un ejemplo de dicha realización puede incluir un miembro tubular con un labio en un extremo distal que se captura por una característica correspondiente en el otro miembro tubular. Debe comprenderse que otras configuraciones son posibles y que la descripción actual no se encuentra limitada a los acoplamientos giratorios descritos más arriba solamente. Además, en algunas realizaciones, puede ser deseable reducir la fricción presente dentro del acoplamiento giratorio para ayudar en la rotación de los miembros tubulares entre sí. En consecuencia, puede ser ventajoso incluir características para facilitar la rotación de los miembros tubulares uno con respecto al otro como, por ejemplo, lubricación, cojinetes, materiales de baja fricción y otras características apropiadas.

60 En algunas realizaciones, puede ser deseable proveer una configuración o patrón diferente de ranuras y espinas en uno o más de los miembros tubulares. Diferentes disposiciones de ranuras y espinas en los miembros tubulares



pueden proveer beneficios que incluyen diferentes características de articulación, interferencia reducida entre componentes móviles, resistencia a la flexión aumentada en direcciones seleccionadas, resistencia a la flexión reducida en direcciones seleccionadas, rangos de articulación aumentados, direcciones de articulación complejas y otros beneficios que serán obvios para una persona con experiencia ordinaria en la técnica. Las diferentes configuraciones y patrones de ranuras y espinas pueden incluir ranuras dispuestas de forma helicoidal, ranuras inclinadas, múltiples espinas que se extienden distalmente dispuestas de manera circunferencial alrededor de los miembros tubulares, espinas orientadas en un ángulo con respecto al eje de miembro tubular y cualquier otro patrón o disposición apropiada dado que la descripción actual no se encuentra limitada a una construcción particular. Además, los miembros tubulares pueden formarse mediante el uso de corte con láser, triturado, corte con chorro de agua, fresado o cualquier otro método apropiado.

Sin desear estar limitados por la teoría, grandes ángulos de articulación de los miembros tubulares pueden resultar en contacto entre segmentos flexibles adyacentes que pueden evitar la articulación adicional del conjunto de eje alargado. Sin embargo, en algunas realizaciones, grandes ángulos de articulación pueden ser deseables para un uso particular. En consecuencia, en algunas realizaciones, grandes ángulos de articulación pueden alojarse mediante la provisión de porciones articuladas más largas que pueden articularse hasta ángulos más grandes mientras mantienen el mismo desplazamiento angular por segmento flexible. De manera alternativa, en algunas realizaciones, el desplazamiento angular máximo por segmento flexible puede aumentarse para alojar el ángulo de articulación grande. El desplazamiento angular máximo por segmento flexible puede aumentarse mediante el aumento del ancho de las ranuras, o mediante la inclusión de relieves o recortes en los segmentos flexibles para aumentar el ángulo en el cual ocurre el contacto entre segmentos flexibles adyacentes. Combinaciones de las realizaciones de más arriba pueden también usarse (p.ej., una porción articulada más larga y relieves formados en los segmentos flexibles). Mientras las realizaciones de más arriba se dirigen a aumentar el ángulo de articulación permitido, en algunas realizaciones, puede ser deseable limitar el ángulo de articulación del conjunto de eje alargado. En dicha realización, la longitud de la porción articulada y/o el desplazamiento angular máximo por segmento flexible pueden seleccionarse para proveer un ángulo de articulación máximo deseado.

En algunas realizaciones, y según se describe más arriba, puede ser deseable articular el instrumento quirúrgico en más de una dirección. Por ejemplo, puede ser deseable articular el instrumento quirúrgico en una dirección vertical, una dirección horizontal, o una dirección entre las direcciones vertical y horizontal. Dichas articulaciones complejas pueden proveerse en cualquier cantidad de maneras. Por ejemplo, en una realización, tres o más miembros tubulares que incluyen espinas y ranuras orientadas de manera apropiada pueden usarse para proveer articulación en múltiples direcciones. De manera alternativa, un miembro tubular flexible puede incluir mecanismos de articulación apropiados como, por ejemplo, cables o tiras que pueden articular el miembro tubular en múltiples direcciones. Además de articular el instrumento quirúrgico en múltiples direcciones, puede ser también deseable permitir o evitar, de forma selectiva, la articulación del instrumento quirúrgico en una, o todas, de las direcciones articuladas. En dicha realización, uno o más miembros tubulares pueden usarse para permitir o evitar la articulación del instrumento quirúrgico en una, o todas, de las direcciones de articulación. Por ejemplo, un solo miembro tubular puede incluir múltiples direcciones de flexión preferenciales, así como múltiples direcciones de resistencia a la flexión, que pueden alinearse de forma selectiva con las múltiples direcciones de articulación para permitir o evitar, de manera selectiva, la articulación del instrumento quirúrgico en una, o todas, de las direcciones articuladas. De manera alternativa, múltiples miembros tubulares que incluyen, cada uno, una dirección de flexión preferencial y una dirección de resistencia a la flexión pueden usarse. En dicha realización, cada uno de los múltiples miembros tubulares puede orientarse para permitir o evitar, de manera selectiva, la articulación del instrumento quirúrgico en una dirección particular. Otras configuraciones que usan múltiples miembros tubulares son también posibles.

La Figura 12 representa el conjunto 6 de eje alargado que incluye el miembro tubular interior, el miembro tubular intermedio y el miembro tubular exterior, según se describe más arriba, incorporados en un instrumento 2 quirúrgico. En la realización representada, el conjunto 6 de eje alargado se extiende distalmente desde el mango 4 y se asocia a un control 10 de articulación. De manera más específica, el control 10 de articulación es un componente giratorio que incluye una ranura 202. La ranura 202 tiene un tamaño y forma para interactuar con un pasador 204 correspondiente asociado a un acoplamiento 200 de articulación. El acoplamiento 200 de articulación se acopla al conjunto 6 de eje alargado para controlar la articulación de la porción 8 articulada representada en la Figura 1 mediante el desplazamiento, de forma selectiva, de uno del miembro tubular interior y miembro tubular intermedio según se observa más arriba. De manera más específica, a medida que el control 10 de articulación rota, el pasador 204, el acoplamiento 200 de articulación y el miembro tubular asociado se mueven, de manera selectiva, en una dirección proximal o distal para articular, o enderezar, la porción 8 articulada. En algunas instancias, y según se representa en la figura, la ranura 202 puede tener una forma para proveer dos posiciones de apoyo para el pasador 204. Dichas posiciones pueden corresponder a la posición no articulada y a la posición totalmente articulada de la porción 8 articulada. En otras realizaciones, la ranura 202 puede tener una forma y disponerse para incluir más de dos posiciones de apoyo para proveer múltiples posiciones articuladas de la porción 8 articulada. De manera alternativa, la ranura 202 puede proveer una transición gradual entre la posición no articulada y la totalmente articulada. En dicha realización, el control 10 de articulación puede incluir un mecanismo de bloqueo o tener suficiente fricción para mantener el pasador 204 y, por consiguiente, la porción 8 articulada, en cualquier ángulo de articulación deseado entre

la posición no articulada y la totalmente articulada. Además, según se observa más arriba, en algunas instancias, puede ser deseable proveer articulación en dos direcciones (a saber, arriba y abajo). En dicha realización, la ranura 202 puede tener una forma y disponerse para incluir una primera posición de apoyo correspondiente a la posición no articulada, así como una o más posiciones de apoyo en cualquier lado de dicha primera posición de apoyo para permitir la articulación de la porción 8 articulada en ambas direcciones.

Mientras un control de articulación específico y acoplamiento de articulación se han representado en las figuras y descrito en la presente memoria, la descripción actual no se encuentra limitada a solamente las realizaciones representadas. Por lo tanto, debe comprenderse que cualquier acoplamiento de articulación y control de articulación apropiados pueden usarse. Además, cualquier método apropiado para transferir movimiento del control de articulación al acoplamiento de articulación y/o porción 8 articulada puede también usarse. El control de articulación puede también moverse entre las varias posiciones de articulación mediante el uso de cualquier movimiento apropiado, incluido el movimiento lineal en una dirección proximal y distal, movimiento lineal en la dirección vertical, movimiento lineal en la dirección horizontal, rotación en una dirección proximal o distal, rotación en la dirección vertical y/o rotación en la dirección horizontal. Combinaciones de los movimientos de más arriba, así como otros tipos de movimientos, para mover el control de articulación entre dos o más posiciones también son posibles.

Con el fin de controlar la rotación del miembro 20c tubular exterior para permitir o evitar, de forma selectiva, la articulación del instrumento quirúrgico, el mango 4 puede incluir un collar 205 giratorio asociado al miembro 20c tubular exterior. En la realización representada, la rotación del collar 205 giratorio rota directamente el miembro 20c tubular exterior con respecto a la porción 8 articulada del conjunto de eje alargado para mover, de forma selectiva, la dirección de flexión preferencial del miembro 20c tubular exterior hacia y fuera de la alineación con la dirección de articulación del conjunto 6 de eje alargado. En consecuencia, la rotación del collar 205 giratorio, y del miembro 20c tubular exterior asociado, puede permitir, o evitar, de manera selectiva, la articulación del conjunto 6 de eje alargado. En algunas realizaciones, el collar 205 giratorio puede solo ser giratorio entre una posición articulada y una posición no articulada. De manera alternativa, el collar 205 giratorio puede posicionarse en cualquier número de posiciones distintas entre la posición articulada y la posición no articulada para proveer un bloqueo parcial de la porción articulada del conjunto de eje alargado. Para facilitar el posicionamiento del collar 205 giratorio, el collar 205 giratorio puede incluir mecanismos de retén, o cualquier otra característica apropiada, para facilitar el posicionamiento y la retención del miembro 20c tubular exterior en cualquier número de posiciones preseleccionadas. Sin embargo, realizaciones que no incluyen un mecanismo de retén, u otra característica apropiada para controlar la posición del miembro 20c tubular exterior, también se conciben. Además, mientras un collar giratorio particular se ha representado para controlar el posicionamiento del miembro 20c tubular exterior, cualquier construcción apropiada que pueda posicionar el miembro 20c tubular exterior en la orientación deseada puede usarse. Por ejemplo, ambos acoplamientos directos como, por ejemplo, el collar giratorio representado, así como acoplamientos indirectos que incluyen transmisiones pueden usarse para mover el miembro 20c tubular exterior entre la posición articulada y la posición no articulada.

Según se ha observado previamente, el instrumento 2 quirúrgico puede también incluir un sistema de despliegue de sujetador como se representa en la Figura 12. El sistema 102 de despliegue de sujetador puede realizarse en una cantidad de maneras diferentes. Sin embargo, en la realización particular representada en la Figura 12, el sistema de despliegue de sujetador puede incluir un gatillo 14, una unión 206 rígida, una lanzadera 208, un dispositivo 210 servoasistido, y un eje 212 de transmisión, así como otros componentes que no se representan. Cuando el instrumento 2 quirúrgico se acciona, el accionamiento del gatillo 14 puede desplazar distalmente la unión 206 rígida para desplazar distalmente la lanzadera 208 y almacenar energía en el dispositivo 210 servoasistido. Después de una cantidad de accionamiento preseleccionada, el dispositivo 210 servoasistido puede liberar la energía almacenada para acelerar distalmente el eje 212 de transmisión y desplegar un sujetador del extremo distal del conjunto 6 de eje alargado.

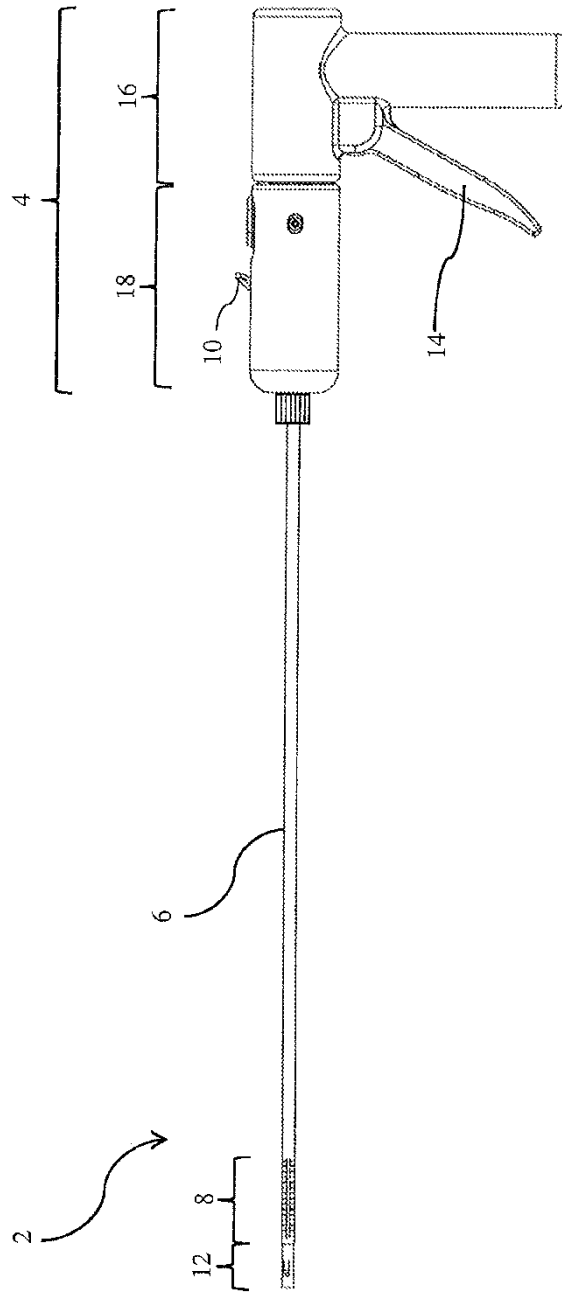
El dispositivo 210 servoasistido puede corresponder a cualquier construcción apropiada que pueda ayudar a desplegar un sujetador del conjunto de eje alargado del instrumento quirúrgico. Además, dependiendo de la realización particular, el dispositivo 210 servoasistido puede proveer toda la potencia necesaria para desplegar un sujetador, o puede solo proveer una porción de la potencia necesaria para desplegar un sujetador. En una realización específica, el dispositivo 106 servoasistido corresponde al dispositivo servoasistido descrito en la solicitud número 13/804,043, publicada como US2014276963 y titulada *POWER ASSIST DEVICE FOR A SURGICAL INSTRUMENT*, presentada el mismo día que la solicitud actual. Mientras un instrumento quirúrgico que incluye un dispositivo servoasistido se ha representado, en algunas realizaciones, el instrumento 2 quirúrgico puede no incluir un dispositivo servoasistido, en cuyo caso el accionamiento del gatillo 14 puede directamente, o indirectamente, desplazar el eje 212 de transmisión para desplegar un sujetador de un extremo distal del conjunto 6 de eje alargado.

Mientras las presentes enseñanzas se han descrito en conjunto con varias realizaciones y ejemplos, no se pretende que las presentes enseñanzas estén limitadas a dichas realizaciones o ejemplos. Por el contrario, las presentes enseñanzas abarcan varias alternativas, modificaciones y equivalentes, como apreciarán las personas con experiencia en la técnica. Por consiguiente, la anterior descripción y los dibujos son a modo de ejemplo solamente, la invención definiéndose por las reivindicaciones.

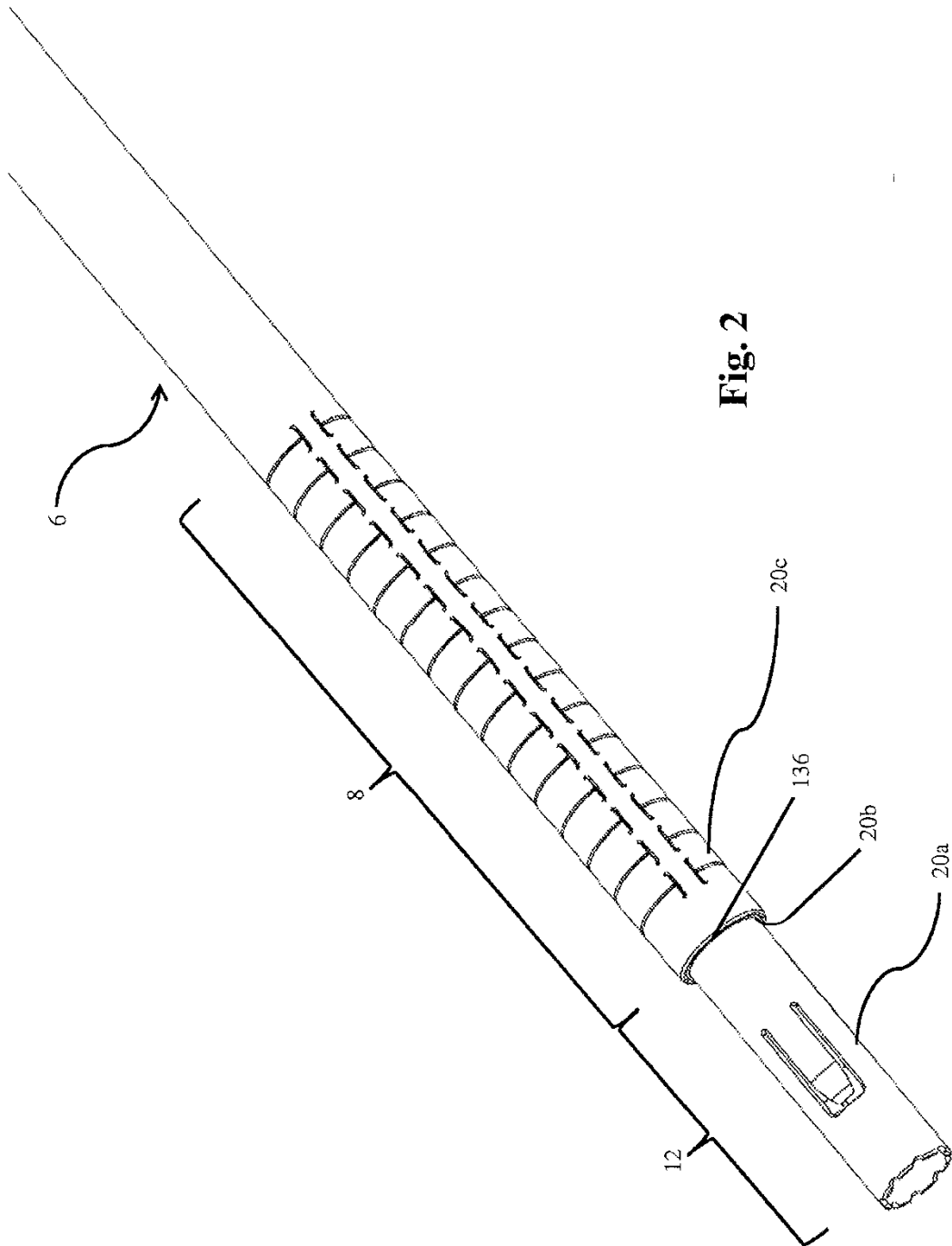
**REIVINDICACIONES**

1. Un instrumento quirúrgico que comprende:  
un mango (4); y  
un conjunto (6) de eje alargado que se extiende distalmente desde el mango (4), el conjunto (6) de eje alargado comprendiendo:  
un primer miembro (20a) tubular que incluye una primera porción (104) flexible con una primera dirección (124) de flexión preferencial;  
un segundo miembro (20b) tubular que incluye una segunda porción (110) flexible con una segunda dirección (128) de flexión preferencial; y caracterizado por que
- 10 un tercer miembro (20c) tubular que incluye una tercera porción (120) flexible con una tercera dirección (132) de flexión preferencial y una dirección de resistencia a la flexión, en donde el primer miembro (20a) tubular, el segundo miembro (20b) tubular y el tercer miembro (20c) tubular se ubican coaxialmente, y en donde el tercer miembro (20c) tubular es móvil con respecto al primer miembro (20a) tubular y al segundo miembro (20b) tubular,  
en donde el tercer miembro (20c) tubular evita la articulación del primer miembro (20a) tubular y del segundo miembro (20b) tubular cuando el movimiento del tercer miembro (20c) tubular alinea la dirección de resistencia a la flexión con al menos una de la primera dirección (124) de flexión preferencial y la segunda dirección (128) de flexión preferencial.
- 15 2. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 1, en donde el primer miembro (20a) tubular y el segundo miembro (20b) tubular se fijan axialmente entre sí en una posición distal de la primera porción (104) flexible y la segunda porción (110) flexible.
- 20 3. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde la primera porción (104) flexible incluye una primera espina (100) y la segunda porción (110) flexible incluye una segunda espina (108), en donde la primera espina (100) define la primera dirección (124) de flexión preferencial y la segunda espina (108) define la segunda dirección (128) de flexión preferencial.
- 25 4. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 3, en donde la primera espina (100) es perpendicular a la segunda espina (108).
5. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en donde la dirección de resistencia a la flexión es paralela a un plano que se extiende entre una tercera espina (116) y una cuarta espina (116) ubicadas en lados opuestos de la tercera porción (120) flexible.
- 30 6. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 5, en donde el segundo miembro (20b) tubular incluye una quinta espina (108) y en donde la segunda espina (108) y la quinta espina (108) son perpendiculares a la primera espina (100) para permitir la articulación de la primera porción (104) flexible y de la segunda porción (110) flexible.
7. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 5-6, en donde el tercer miembro (20c) tubular evita la articulación del primer miembro (20a) tubular y del segundo miembro (20b) tubular cuando la tercera espina (116) y la cuarta espina (116) se encuentran alineadas con la primera espina (100) y la segunda espina (108).
- 35 8. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en donde el tercer miembro (20c) tubular permite la articulación del primer miembro (20a) tubular y del segundo miembro (20b) tubular cuando la tercera espina (116) y la cuarta espina (116) son perpendiculares a la primera espina (100).
9. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la primera dirección (124) de flexión preferencial se provee por ranuras (102) cortadas en uno o más lados del primer miembro (20a) tubular y en donde la segunda dirección (128) de flexión preferencial se provee por ranuras (110) cortadas en uno o más lados del segundo miembro (20b) tubular.
- 40 10. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde un extremo distal del tercer miembro (20c) tubular es libre de moverse con respecto al primer miembro (20a) tubular y al segundo miembro (20b) tubular.
11. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde el primer miembro (20a) tubular y el segundo miembro (20b) tubular tienen ejes de flexión neutrales descentrados.
- 45 12. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde la primera dirección (124) de flexión preferencial y la segunda dirección (128) de flexión preferencial se encuentran alineadas.

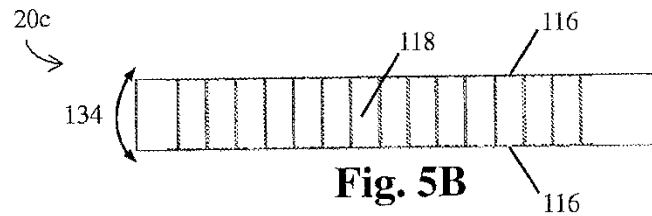
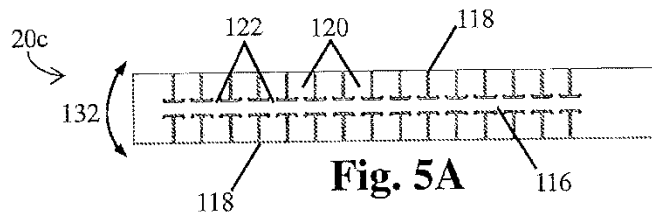
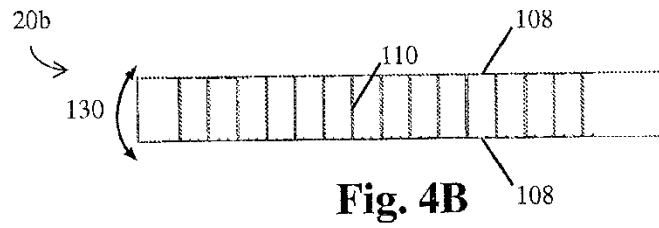
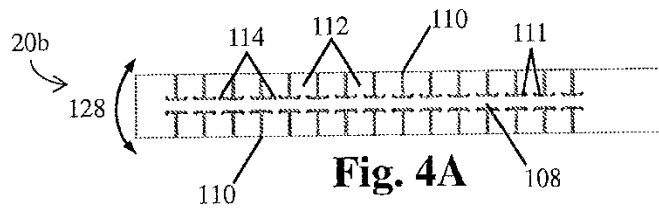
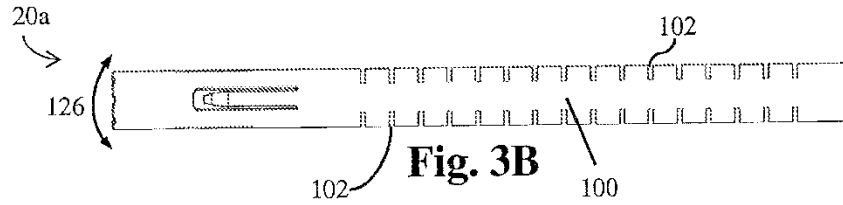
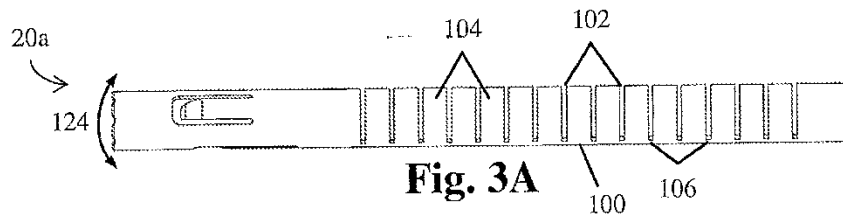
13. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde el primer miembro (20a) tubular y el segundo miembro (20b) tubular se disponen dentro del tercer miembro (20c) tubular.
- 5 14. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en donde el tercer miembro (20c) tubular permite la articulación del primer miembro (20a) tubular y del segundo miembro (20b) tubular cuando el movimiento del tercer miembro (20c) tubular con respecto al primer miembro (20a) tubular y al segundo miembro (20b) tubular alinea la tercera dirección (132) de flexión preferencial con la primera dirección (124) de flexión preferencial y la segunda dirección (128) de flexión preferencial.
- 10 15. El instrumento quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en donde el movimiento del tercer miembro (20c) tubular con respecto al primer y segundo miembros (20a, 20b) tubulares comprende al menos uno de movimiento lineal en una dirección proximal y distal, movimiento lineal en una dirección vertical, movimiento lineal en una dirección horizontal, rotación en una dirección proximal o distal, rotación en la dirección vertical y rotación en la dirección horizontal.

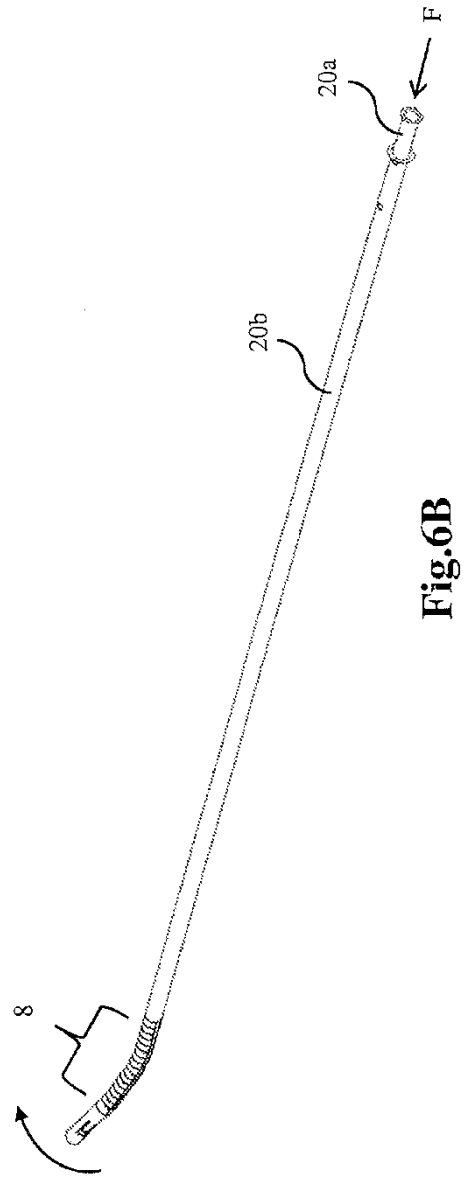
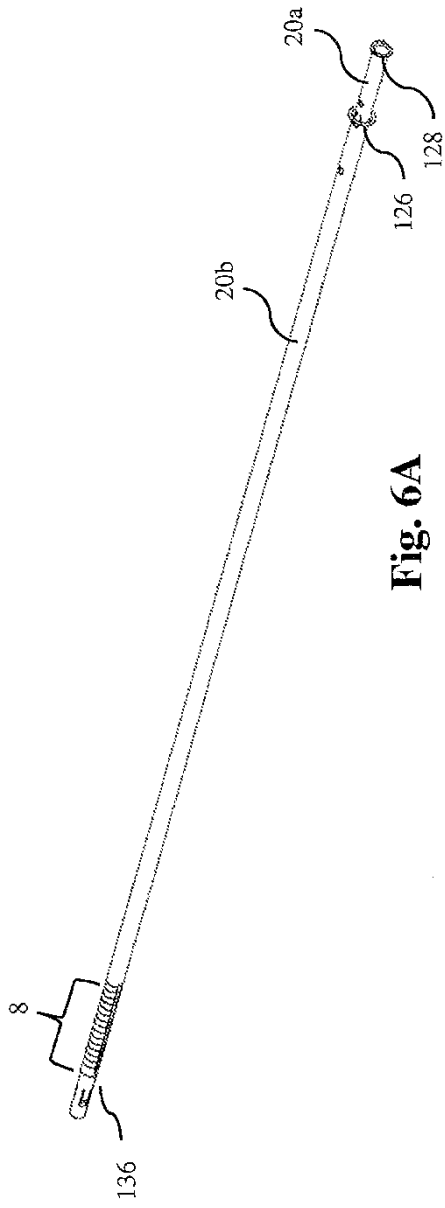


**Fig. 1**

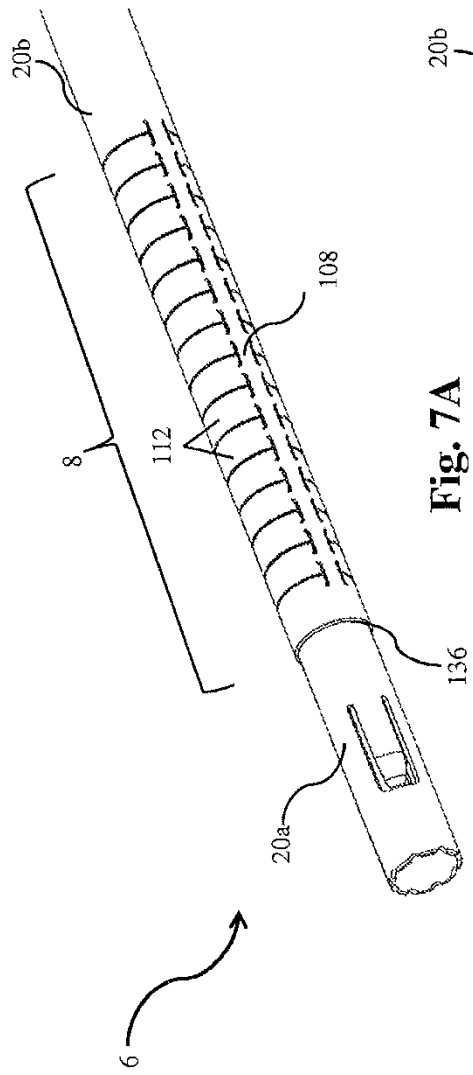


**Fig. 2**

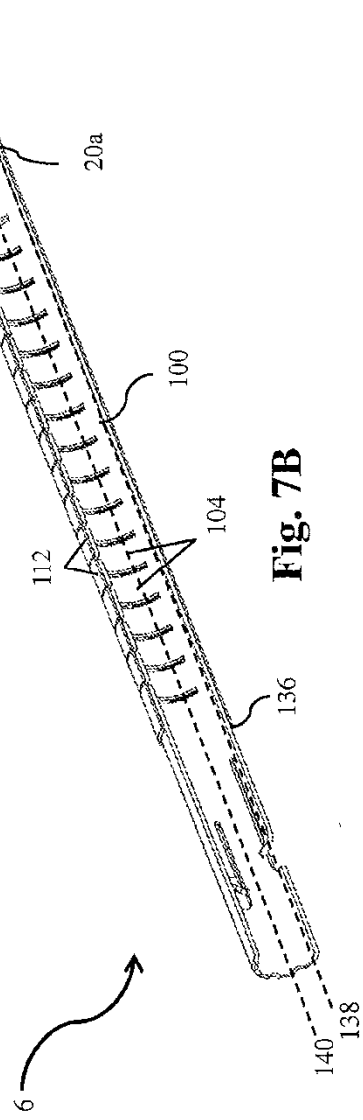




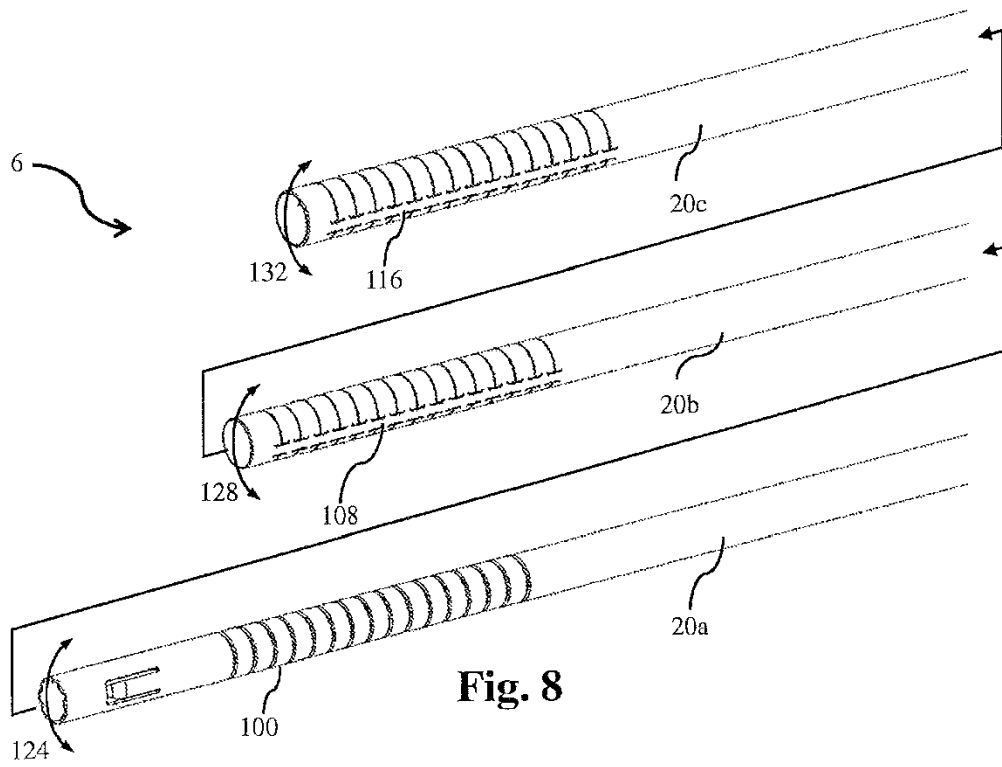




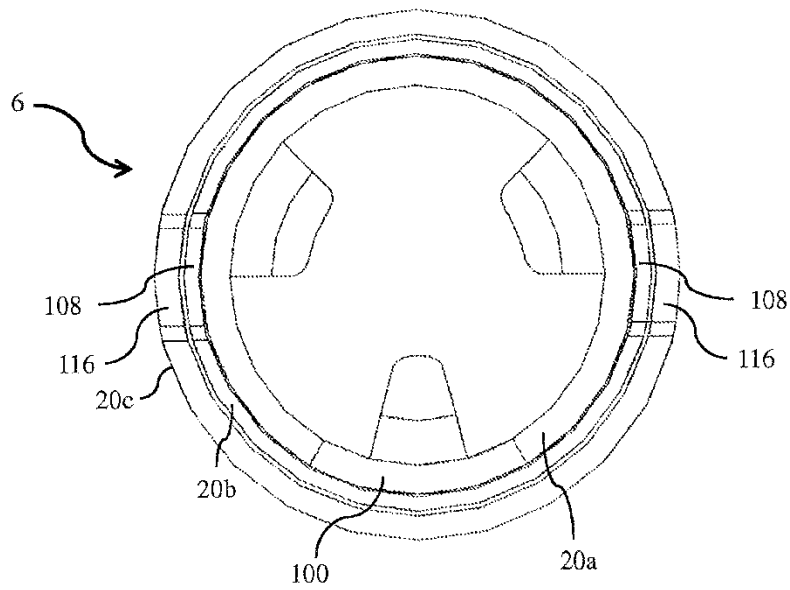
**Fig. 7A**



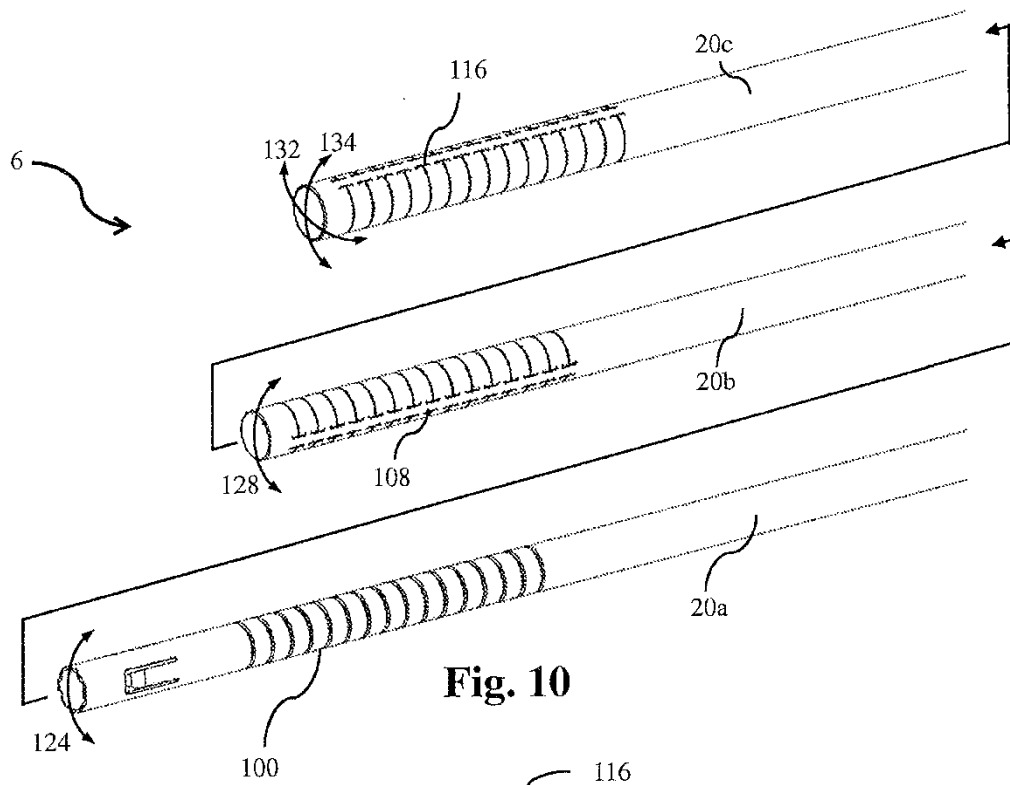
**Fig. 7B**



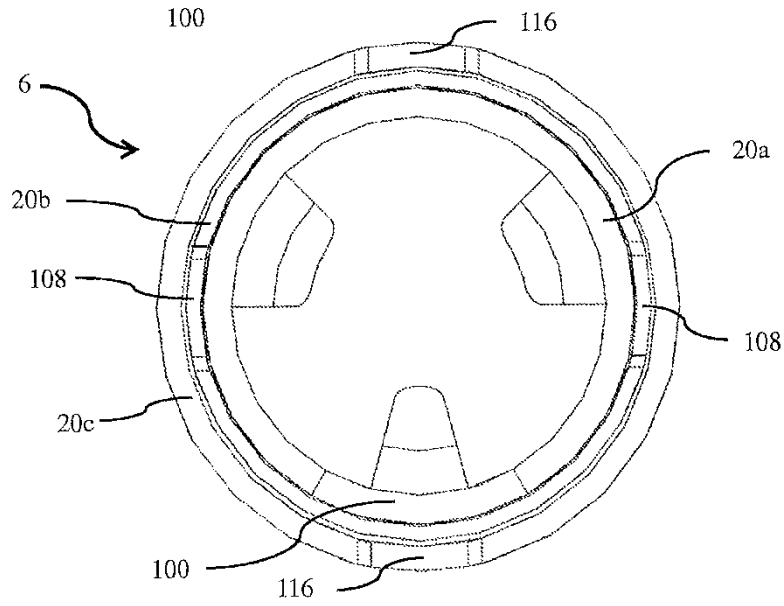
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**

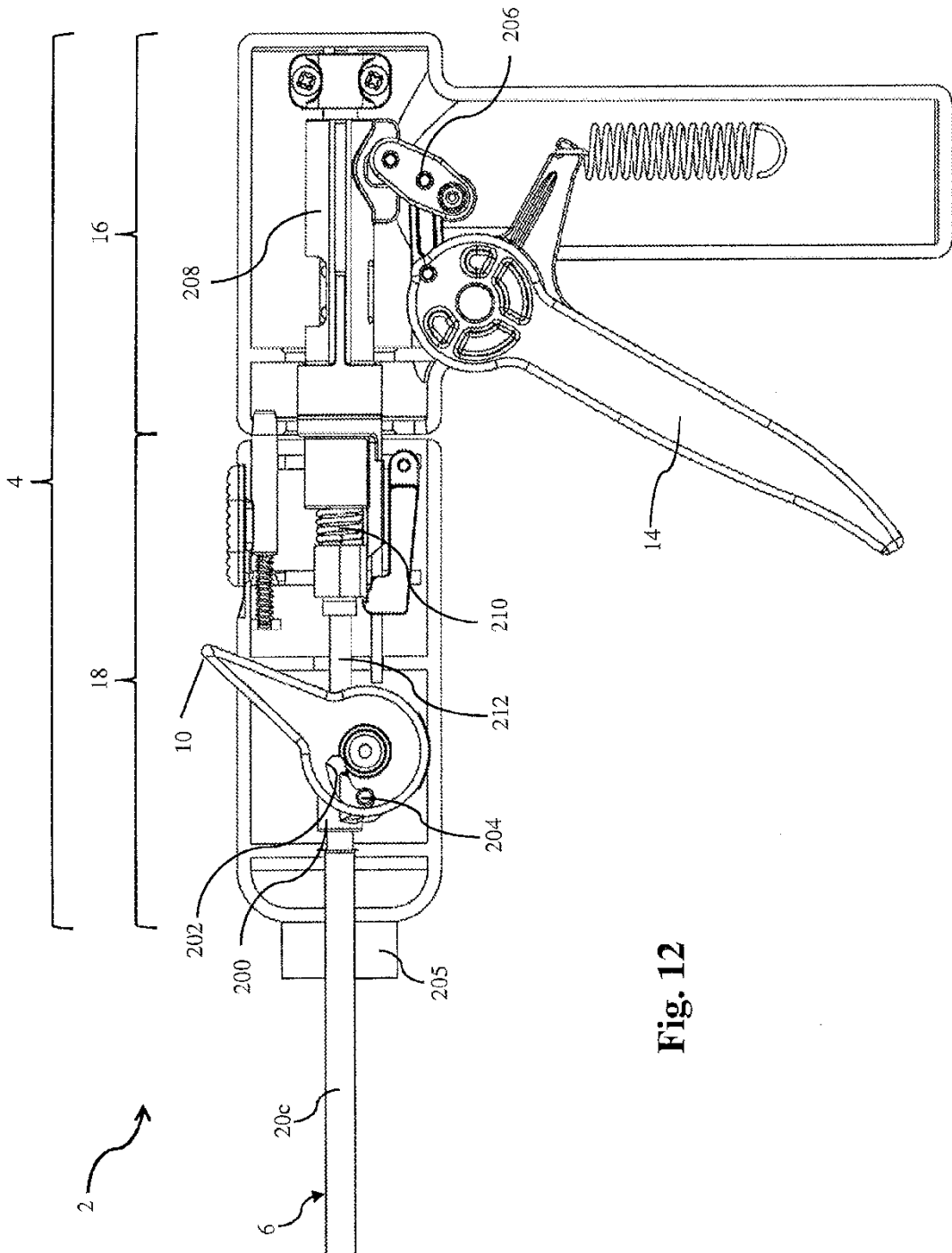


Fig. 12