



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: 2 676 409

51 Int. Cl.:

A61B 17/29 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 21.02.2014 PCT/US2014/017680

(87) Fecha y número de publicación internacional: 02.10.2014 WO14158523

96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 21.02.2014 E 14709092 (2)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 04.04.2018 EP 2967621

(54) Título: Instrumentos quirúrgicos que se pueden articular

(30) Prioridad:

14.03.2013 US 201313827254

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 19.07.2018

(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

DESCRIPCIÓN

Instrumentos quirúrgicos que se pueden articular

Campo

Instrumentos guirúrgicos que se pueden articular.

5 Antecedentes

10

15

20

30

Un tejido de malla quirúrgico u otro tejido de reparación protésico pueden ser utilizados para reparar quirúrgicamente una hernia. El tejido de reparación protésico es colocado típicamente en un procedimiento abierto o laparoscópicamente. A menudo se utiliza un instrumento quirúrgico para fijar el tejido de reparación en su lugar desplegando uno o más sujetadores desde una extremidad distal del instrumento quirúrgico a través del tejido de reparación protésico y al tejido subyacente. Sin embargo, un instrumento quirúrgico que incluye un conjunto de vástago alargado rígido para desplegar los sujetadores puede tener un intervalo de movimiento limitado dentro del campo quirúrgico. Consecuentemente, muchos instrumentos quirúrgicos incluyen al menos una porción articulable a lo largo del conjunto de vástago alargado para facilitar la orientación y la colocación de sujetadores dentro del campo quirúrgico.

Un instrumento quirúrgico que comprende una porción de cuerpo principal con una sección de vástago que se puede curvar con una serie de aberturas o ranuras es conocido por el documento US 5.669.926. La sección de vástago que se puede curvar puede ser curvada cuando sobresale desde una cánula

Resumen

Un instrumento quirúrgico de acuerdo con la presente invención comprende una empuñadura y un conjunto de vástago alargado que se extiende distalmente desde la empuñadura. El conjunto de vástago alargado incluye una parte articulable con una dirección de articulación. El conjunto de vástago alargado incluye también un primer miembro tubular con una parte flexible con una primera dirección de flexión preferente y una dirección de resistencia a la flexión. La parte articulable y el primer miembro tubular son móviles relativamente entre sí para alinear la primera dirección de flexión preferente de la primera parte flexible con la dirección de articulación de la parte articulable para permitir la articulación del conjunto de vástago alargado.

La reivindicación 1 define la invención y las realizaciones preferidas de la invención están definidas en las reivindicaciones dependientes.

Debería apreciarse que los conceptos anteriores, y conceptos adicionales tratados a continuación, pueden ser previstos en cualquier combinación adecuada, ya que la presente exposición no está limitada a este respecto. Además, los anteriores y otros aspectos, realizaciones, y características de las presentes enseñanzas pueden ser comprendidos más completamente a partir de la siguiente descripción en combinación con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos no pretenden estar dibujados a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que está ilustrado en distintas figuras puede ser representado por un número similar. Con propósitos de claridad, no todos los componentes pueden estar etiquetados en cada dibujo. En los dibujos:

- 35 La fig. 1 es una representación esquemática de un instrumento quirúrgico articulable;
 - La fig. 2 es una representación esquemática de una parte articulable de un conjunto de vástago alargado;
 - La fig. 3A es una vista lateral esquemática del miembro tubular interior;
 - La fig. 3B es una vista lateral esquemática del miembro tubular interior de la fig. 3A girado 90°;
 - La fig. 4A es una vista lateral esquemática del miembro tubular intermedio;
- 40 La fig. 4B es una vista lateral esquemática del miembro tubular intermedio de la fig. 4A girado 90°;
 - La fig. 5A es una vista lateral esquemática del miembro tubular exterior;
 - La fig. 5B es una vista lateral esquemática del miembro tubular exterior de la fig. 5A girado 90°;
 - La fig. 6A es una vista en perspectiva esquemática de los miembros tubulares interior e intermedio en una posición no articulada;
- 45 La fig. 6B es una vista en perspectiva esquemática de los miembros tubulares interior e intermedio en una posición articulada;

ES 2 676 409 T3

La fig. 7A es una vista en perspectiva esquemática de la parte distal de los miembros tubulares interior e intermedio;

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

La fig. 8 es una representación esquemática despiezada ordenadamente de los miembros tubulares en la configuración articulable;

5 La fig. 9 es una vista en sección transversal esquemática de los miembros tubulares en la configuración articulable;

La fig. 10 una representación esquemática despiezada ordenadamente de los miembros tubulares en la configuración bloqueada;

La fig. 11 es una vista en sección transversal esquemática de los miembros tubulares en la configuración bloqueada; y

La fig. 12 es una representación esquemática del interior de la empuñadura del instrumento quirúrgico.

10 Descripción detallada

55

Los inventores han reconocido que puede ser deseable permitir o impedir selectivamente la articulación de un instrumento quirúrgico en casos particulares. Por ejemplo puede ser deseable impedir la articulación de un instrumento quirúrgico durante la inserción y extracción del instrumento quirúrgico a un campo quirúrgico como podría ocurrir durante la ciruqía laparoscópica.

- 15 En una realización, un conjunto de vástago alargado se extiende distalmente desde la empuñadura de un instrumento quirúrgico e incluye una parte articulable. La parte articulable del conjunto de vástago alargado puede articularse al menos en una dirección entre una primera posición, tal como una posición no articulada, y una segunda posición, tal como una posición completamente articulada. Además del conjunto de vástago alargado, el instrumento quirúrgico puede incluir un miembro tubular giratorio con una parte flexible que está asociada con la parte articulable del conjunto de 20 vástago alargado. Por ejemplo, la parte flexible del miembro tubular puede estar alineada axialmente y al menos ser coextensiva parcialmente con la parte articulable del conjunto de vástago alargado. La parte flexible del miembro tubular que puede tener una dirección de flexión preferente así como una dirección de resistencia a la flexión. La rotación del miembro tubular con relación a la parte articulable del conjunto de vástago alargado puede alinear selectivamente bien la dirección de flexión preferente o bien la dirección de resistencia a la flexión de la parte flexible con la dirección de 25 articulación del conjunto de vástago alargado. Cuando la dirección de flexión preferente de la parte flexible está alineada con la dirección de articulación, el conjunto de vástago alargado puede ser articulado. En contraste, cuando la dirección de resistencia a la flexión de la parte flexible está alineada con la dirección de articulación, puede impedirse la articulación del conjunto de vástago alargado. Así, la rotación del miembro tubular con relación a la parte articulable del conjunto de vástago alargado puede permitir o impedir selectivamente la articulación del instrumento quirúrgico.
- 30 Los distintos miembros tubulares asociados con el mecanismo de bloqueo de la articulación así como la parte articulable del conjunto de vástago alargado pueden ser construidos y dispuestos en cualquier número de formas para proporcionar una o más direcciones de flexión preferentes 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 proporcionar una o más direcciones de flexión preferentes y direcciones de resistencia a la flexión. Estas secciones debilitadas pueden ser proporcionadas por: un patrón apropiado de ranuras, cortes, y/o columnas vertebrales; 35 estructuras compuestas de materiales flexibles y rígidos; combinaciones de las anteriores; o cualquier otra construcción apropiada. Alternativamente, en algunas realizaciones un miembro tubular podría incluir una pluralidad de segmentos interconectados para formar la parte flexible. Estos segmentos interconectados podrían ser construidos y dispuestos para permitir el movimiento en una o más direcciones, correspondientes a direcciones de flexión preferente y para resistir el 40 movimiento en una o más direcciones correspondientes a direcciones de resistencia a la flexión. Por ejemplo, los segmentos interconectados pueden tener solamente un único eje de rotación debido al uso de juntas de pasador en las mismas orientaciones para conectar los segmentos permitiendo así pivotar los segmentos interconectados adyacentes en una dirección y resistir en todas las otras direcciones de movimiento.
- Aunque se han descrito en este documento varias realizaciones posibles relacionadas con la construcción del conjunto de vástago alargado articulable, debería comprenderse que la actual exposición no está limitada solamente a las realizaciones descritas. Por ejemplo, la parte articulable del conjunto de vástago alargado puede ser construida y dispuesta de cualquier manera apropiada para proporcionar articulación en una dirección deseada. Además, aunque se ha descrito un tipo específico de mecanismo de articulación que utiliza miembros tubulares con ejes neutros de flexión desplazados, el mecanismo de bloqueo de articulación actualmente descrito puede ser utilizado con cualquier método apropiado de articular un conjunto de vástago alargado. Por ejemplo la parte articulable del conjunto de vástago alargado puede articularse utilizando: uno o más alambres, cintas, o tiras de control asociados con la parte articulable; miembros pretensados y fundas retráctiles, articulaciones rígidas asociadas con juntas de pivote; o cualquier otra estructura apropiada capaz de articular la parte articulable.

Además de lo anterior, aunque se han descrito varios patrones de ranuras y columnas vertebrales con relación a las partes flexibles de los miembros tubulares, debería comprenderse que son también posibles otros patrones de ranuras y

columnas vertebrales. Por ejemplo, las partes flexibles de los miembros tubulares correspondientes a la parte articulable del conjunto de vástago alargado puede ser construidas y dispuestas de cualquier manera apropiada de tal forma que la parte flexible se curve preferentemente al menos en una dirección y proporcione una resistencia incrementada a la flexión en al menos otra dirección.

- 5 Con objeto de una mayor claridad, las realizaciones descritas actualmente tratadas más adelante con respecto a las figuras están dirigidas a un dispositivo laparoscópico para desplegar uno o más sujetadores. Sin embargo, la actual descripción no esta limitada a dispositivos laparoscópicos para desplegar uno o más sujetadores. En vez de ello, los mecanismos de bloqueo de la articulación descritos podrían ser utilizados en cualquier instrumento quirúrgico apropiado que incluya una parte articulable. Por ejemplo, un mecanismo de bloqueo de articulación, como se ha descrito en este 10 documento, podría ser incorporado a un dispositivo endoscópico, un dispositivo boroscópico, un catéter, un elemento quirúrgico para utilizar en procedimientos "abiertos" o cualquier otro instrumento quirúrgico apropiado. Además, los instrumentos quirúrgicos descritos pueden incluir un efector de extremidad apropiado y no están limitados al despliegue de sujetadores. Sin embargo, en aquellas realizaciones que incluye sujetadores, el instrumento que incluye el mecanismo de bloqueo de la articulación puede ser cargado con uno o más sujetadores, o puede ser construido para 15 permitir al usuario cargar el instrumento con uno o más sujetadores. Además, se han descrito realizaciones expuestas que incluyen sujetadores con respecto a un sujetador genérico. Consecuentemente, debería comprenderse también que cualquier sujetador apropiado podría ser utilizado con los mecanismos de bloqueo de articulación descritos incluyendo una tachuela, un clip, una grapa, un pasador, un anclaje de tejido, un anclaje de hueso, o cualquier otro tipo de sujetador apropiado.
- Volviendo ahora a las figuras, se han descrito realizaciones específicas de un mecanismo de bloqueo de articulación incorporado en un instrumento quirúrgico.

25

55

60

- La fig. 1 presenta una realización de un instrumento quirúrgico 2. El instrumento quirúrgico incluye una empuñadura 4 y un conjunto 6 de vástago alargado que se extiende distalmente desde la empuñadura 4. Además de los sujetadores que son desplegados desde una extremidad distal del conjunto 6 vástago alargado, el conjunto de vástago alargado puede incluir una parte articulable 8. La articulación de la parte articulable 8 puede ser controlada mediante un control 10 de articulación que puede ser movido entre una o más posiciones para desplazar la parte articulable 8 a un ángulo de articulación deseado. El instrumento quirúrgico 2 puede también incluir un gatillo 12 para accionar un sistema 210 de despliegue de sujetador para desplegar un sujetador, véase la fig. 12.
- La parte articulable 8 representada en la fig. 1 puede ser desplazada entre una primera posición, tal como una posición particular (es decir recta), y una segunda posición, tal como una posición completamente articulada, utilizando el control 10 de articulación. Dependiendo de la realización, la parte articulable 8 puede ser desplazada a uno o más ángulos de articulación preseleccionados, o la parte articulable 8 puede ser ajustada a uno o más ángulos de articulación arbitrarios (es decir no preseleccionados). La parte articulable 8 puede ser articulada en al menos una primera dirección. También se han considerado realizaciones en las que la parte articulable se articula en al menos una segunda dirección. Por ejemplo, la parte articulable 8 puede articularse en una primera dirección correspondiente a un ángulo de articulación mayor de aproximadamente 0° y en una segunda dirección correspondiente a un ángulo de articulación menor de aproximadamente 0°. Alternativamente, o además de lo anterior, la parte articulable 8 podría estar articulada alrededor de dos ejes diferentes (por ejemplo articulación en la dirección horizontal y en la dirección vertical) de tal modo que se articule al menos en dos direcciones.
- 40 En algunas realizaciones, puede ser deseable hacer girar el conjunto 6 de vástago alargado para facilitar el posicionamiento de la punta distal. Tal realización está representada en las figs. 1 y 12. La rotación del conjunto 6 de vástago alargado puede ser proporcionada de cualquier manera apropiada. Por ejemplo, el conjunto 6 de vástago alargado puede simplemente ser adaptado para que pueda girar al menos en una parte de la empuñadura 4. Alternativamente, una parte de la empuñadura 4 que incluye el conjunto 6 de vástago alargado puede ser giratoria con 45 relación a otra parte de la empuñadura 4, tal como la parte que incluye la culata. Dicha realización está representada en la fig. 1. En la realización representada el instrumento quirúrgico 2 incluye una primera parte 16 de empuñadura y una segunda parte 18 de empuñadura que incluye el conjunto 6 de vástago alargado. La primera y segunda partes 16 y 18 de empuñadura pueden ser construidas y dispuestas de cualquier manera apropiada para que puedan girar relativamente entre sí. Debería comprenderse que aunque se ha representado en las figuras un instrumento quirúrgico 50 que incluye un conjunto 6 de vástago alargado o empuñadura 4, un instrumento quirúrgico que incluye una empuñadura unitaria y/o un conjunto 6 de vástago alargado que es estacionario con relación a la empuñadura son también posibles ya que la exposición actual no está limitada de esta manera.
 - En ciertas aplicaciones, puede ser ventajoso incluir una parte 12 recta rígida distal que está situada distalmente de la parte articulable 8. La parte recta rígida 12 puede incluir varias características para ayudar en el despliegue de sujetadores desde la extremidad distal del conjunto 6 de vástago alargado. Por ejemplo, la parte recta rígida distal 12 puede incluir elementos de retención de sujetadores tales como lengüetas para retener un sujetador más distal en una posición de despliegue del sujetador antes del accionamiento del instrumento quirúrgico. Adicionalmente, sin desear estar limitado por la teoría, cuando un vástago de accionamiento de un sistema de despliegue del sujetador aplica una fuerza a un sujetador cuando discurre alrededor de una parte articulada del conjunto de vástago alargado, la fuerza aplicada por el vástago de accionamiento a la cabeza del sujetador puede no estar completamente alineada con la

dirección de despliegue del sujetador asociado. Así, puede ser deseable incluir la parte 12 recta rígida distal para proporcionar una parte recta del conjunto de vástago alargado con una longitud suficiente para alojar un sujetador y permitir que la fuerza de accionamiento procedente del sistema de despliegue del sujetador sea aplicada a ese sujetador en la misma dirección que la dirección de despliegue del sujetador. Sin desear estar limitado por la teoría, esto puede dar como resultado fuerzas de accionamiento requeridas para desplegar un sujetador desde el instrumento quirúrgico. Aunque se ha descrito en este documento y representado en las figuras, un instrumento quirúrgico 2 que incluye una parte 12 recta rígida distal, debería comprenderse también que se han considerado realizaciones en las que la parte articulable 8 se extiende a todo el camino a la extremidad distal del conjunto 6 de vástago alargado de tal manera que el instrumento quirúrgico no incluye una parte recta rígida distal.

La fig. 2 representa una vista ampliada de la extremidad distal del conjunto 6 de vástago alargado de la fig. 1 que incluye una sección 8 articulable. En una realización representada, el conjunto 6 de vástago alargado incluye alineados de manera coaxial un primer, segundo, y tercer miembros tubulares. Los miembros tubulares representados incluyen un miembro tubular interior 20a, un miembro tubular interior 20b, y un miembro tubular exterior giratorio 20c. En la realización representada en las figuras, el miembro tubular interior 20a, y el miembro tubular intermedio 20b están fijos axialmente entre sí en una posición distal 136 situada distalmente de la parte articulable 8. Sin embargo, el miembro tubular exterior giratorio 20c puede, o no, ser fijado axialmente a cualquiera de los otros miembros tubulares dependiendo de la realización particular. En la realización representada, el miembro tubular interior 20a puede ser cargado con relación al miembro tubular intermedio 20b para articular una parte articulable 8 del instrumento quirúrgico. Adicionalmente, como se ha descrito con más detalle a continuación, el miembro tubular exterior 20c puede ser hecho girar con relación a los otros miembros tubulares para impedir la articulación de la parte articulable 8.

Las figs. 3A -5A presentan vistas laterales de los distintos miembros tubulares que son girados 90° entre las figuras emparejadas para visualizar mejor las partes flexibles de los miembros tubulares.

25

30

35

40

45

50

55

60

Las figs. 3A y 3B representan vistas lateral e inferior de la parte flexible del miembro tubular interior 20a. La parte flexible del miembro tubular interior 20a incluye una sola columna vertebral 100 que se extiende a lo largo de un lado del miembro tubular. La columna vertebral 100 corresponde a una parte continua del miembro tubular capaz de transmitir fuerzas axiales a lo largo de la longitud del miembro tubular. La columna vertebral 100 puede ser definida por una serie de ranuras 102 formadas en el miembro tubular interior 20a. La columna vertebral 100 y las ranuras 102 pueden interactuar para formar una pluralidad de segmentos flexibles 104 unidos juntos por una pluralidad de articulaciones activas 106. Los segmentos flexibles adyacentes 104 pueden ser hechos pivotar relativamente entre sí alrededor de las articulaciones activas 106 intermedias. Es este giro relativo de los segmentos flexibles individuales 104 el que imparte flexibilidad al miembro tubular interior 20a. Además, es la orientación de la columna vertebral 100 y de las ranuras 102 la que define la dirección 124 de flexión preferente alrededor de un eje de rotación de las articulaciones activas 106. Sin desear estar limitado por la teoría, las articulaciones activas 106 exhiben una resistencia a la flexión incrementada en direcciones distintas de las correspondientes al giro de las articulaciones activas 106 alrededor de los ejes de rotación de las articulaciones activas 106. Así, las direcciones en las que las articulaciones activas 106 exhiben una rigidez incrementada pueden ser vistas como correspondientes a direcciones de resistencia a la flexión. En la realización representada, una dirección 126 de resistencia a la flexión puede corresponder a una dirección que es perpendicular a la dirección de flexión preferente paralela a los ejes de rotación de las articulaciones activas 106 del miembro tubular interior 20a.

Las figs. 4A y 4B representan vistas lateral e inferior del miembro tubular intermedio 20b. El miembro tubular intermedio 20b puede estar dimensionado y conformado para alojar el miembro tubular interior 20a cuando están coaxialmente dispuestos en el conjunto de vástago alargado ensamblado. De manera similar a lo anterior, el miembro tubular intermedio 20b puede incluir una parte flexible definida por una pluralidad de ranuras 110 formadas en el miembro tubular. Sin embargo, en contraste al miembro tubular interior, la realización representada del miembro tubular intermedio 20b incluye dos columnas vertebrales 108 que están definidas por la ranuras 110 dispuestas a ambos lados de las dos columnas vertebrales. En la realización representada, las columnas vertebrales 108 se extienden distalmente a lo largo de la parte flexible del miembro tubular y están dispuestas en lados opuestos del miembro tubular, aunque son también posibles otras disposiciones de las columnas vertebrales relativamente entre sí. La disposición representada de las columnas vertebrales 108 y las ranuras 110 da como resultado dos conjuntos separados de segmentos flexibles adyacentes 112 situados por encima y por debajo de las columnas vertebrales 108. Cada uno de los segmentos flexibles 112 puede pivotar alrededor de articulaciones activas 114 formadas entre las uniones de las columnas vertebrales 108 y las ranuras 110. En algunas realizaciones, como se ha representado en las figuras, cada ranura 110 puede ser asociada con una o más ranuras secundarias 111. Las ranuras secundarias 111 representadas son ranuras dispuestas horizontalmente situadas en las extremidades de las ranuras 110. Sin desear estar limitado por la teoría, las ranuras secundarias 111 pueden reducir la cantidad de material correspondiente a las articulaciones activas 114 lo que puede impartir una mayor flexibilidad a los segmentos flexibles 112 para una fuerza de articulación dada. Aunque las ranuras secundarias han sido representadas como ranuras horizontales situadas en la unión entre las columnas vertebrales y los segmentos flexibles, son también posibles otras disposiciones.

Sin desear estar limitado por la teoría, debido a la inclusión de dos columnas vertebrales 108 situadas en lados opuestos del miembro tubular intermedio, la dirección de flexión preferente y la dirección de resistencia a la flexión son diferentes de las descritas anteriormente con respecto al miembro tubular interior 20a. Más específicamente, la inclusión de las dos

columnas vertebrales 108, da como resultado que las articulaciones activas 114 tienen ejes de rotación que están orientados perpendiculares a las columnas vertebrales en una dirección que es paralela a un plano que se extiende entre las columnas vertebrales 108 (es decir los ejes de rotación se extienden entre las dos columnas vertebrales opuestas). Además, debido a la asimetría de los patrones de ranuras en cada lado de las columnas vertebrales, las articulaciones activas 114 situadas por encima y por debajo de las columnas vertebrales 108 tienen ejes de rotación que están alineados entre sí. Consecuentemente, los segmentos flexibles individuales 112, y la parte flexible total del miembro tubular intermedio 20b, exhiben una dirección 128 de flexión preferente que corresponde a una dirección de rotación alrededor de las articulaciones activas 114 que es perpendicular al plano que se extiende entre las columnas vertebrales 108

10 Debido a que los segmentos flexibles individuales 112 del miembro tubular intermedio 20b están asociados con dos columnas vertebrales 108 a cada lado del miembro tubular, el miembro tubular intermedio 20b también exhibe direcciones de resistencia a la flexión incrementada que son diferentes de las descritas anteriormente con respecto al miembro tubular interior 20a. Sin desear estar limitado por la teoría, el miembro tubular intermedio 20b exhibe una resistencia a la flexión incrementada en una dirección que es paralela al plano que se extiende entre las dos columnas 15 vertebrales. El aumento observado en la resistencia a la flexión puede ser debido a las columnas vertebrales a cada lado del miembro tubular que resisten a 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 columnas vertebrales. Además, cada uno de los segmentos flexibles 112 está conectado a ambas columnas vertebrales 108 a cada lado del miembro tubular. Así el movimiento de las dos columnas vertebrales 108 relativamente entre sí puede estar limitado 20 además ya que las columnas vertebrales están en efecto fijadas entre sí en puntos que se extienden a lo largo de sus longitudes lo que puede conducir a un incremento adicional en la resistencia a la flexión del miembro tubular. Este comportamiento puede ser contrastado con los segmentos flexibles 112 y las ranuras 110 que están específicamente configurados para acomodar tanto la extensión como la contracción del miembro tubular para facilitar la flexión del conjunto de vástago alargado. En vista de lo anterior, la inclusión de las dos columnas vertebrales 108 en el miembro 25 tubular intermedio 20b da como resultado una dirección 130 de resistencia a la flexión incrementada que es perpendicular a la dirección 128 de flexión preferente y a la dirección de rotación de las articulaciones activas 114. Adicionalmente la dirección 130 de resistencia a la flexión incrementada puede también ser paralela al plano que se extiende entre las dos columnas vertebrales 108 así como a los ejes de rotación para las articulaciones activas 114.

Las figs. 5A y 5B representan el miembro tubular exterior 20c que puede estar dimensionado y conformado para acomodar el miembro tubular interior 20a y el miembro tubular intermedio 20b cuando están dispuestos coaxialmente dentro del conjunto 6 de vástago alargado. Además, la realización representada del miembro tubular exterior 20c puede exhibir una disposición similar de columnas vertebrales 116, ranuras 118, segmentos flexibles 120, y articulaciones activas 122 como se ha descrito anteriormente con respecto al miembro tubular intermedio 20b. Consecuentemente, de manera similar al miembro tubular intermedio 20b, el miembro tubular exterior 20c puede exhibir una dirección 132 de flexión preferente que corresponde a una dirección de rotación alrededor de las articulaciones activas 122 y es perpendicular a un plano que se extiende entre las columnas vertebrales 116. Adicionalmente, el miembro tubular exterior 20c puede exhibir una dirección 134 de resistencia a la flexión incrementada que es perpendicular a la dirección 132 de flexión preferente. La dirección 134 de resistencia a la flexión incrementada puede ser también paralela al plano que se extiende entre las dos columnas vertebrales 116 y los ejes de rotación de las articulaciones activas 122.

Las figs. 6A -7B representan una realización de cómo puede estar articulado el conjunto 6 de vástago alargado. Para mayor claridad en la ilustración de cómo está articulado el conjunto de vástago alargado, solamente se han representado en las figuras el miembro tubular interior 20a y el miembro tubular intermedio 20b.

45

50

55

60

En la realización representada, el miembro tubular interior 20a puede estar dispuesto coaxialmente dentro del miembro tubular intermedio 20b. Las partes flexibles de los miembros tubulares 20a y 20b pueden estar alineadas para formar la parte articulable 8. Además, los miembros tubulares 20a y 20b pueden estar fijados axialmente entre sí en la posición distal 136 que está situada distalmente con relación a la parte articulable 8. Los miembros tubulares pueden ser fijados entre sí utilizando soldadura, soldadura dura, soldadura blanda, adhesivos, características de interbloqueo mecánico, o cualquier otro método apropiado capaz de fijar los miembros tubulares entre sí. Debería observarse, que aunque los miembros tubulares 20a y 20b pueden ser fijados axialmente entre sí en una posición distal 136, los miembros tubulares 20a y 20b pueden ser libres de moverse relativamente entre sí en sus extremidades proximales. Como se ha representado en las figuras, los miembros tubulares 20a y 20b pueden también incluir elementos de retención 126 y 128 para interactuar con componentes dentro de la empuñadura para cargar elásticamente el miembro tubular interior 20a con relación al miembro tubular intermedio 20b.

La fig. 6A representa los miembros tubulares 20a y 20b en la posición sin cargar en la que ningún miembro tubular está bajo compresión o tensión. Cuando un usuario desea articular la parte articulable 8, el miembro tubular interior 20a puede ser desplazado distalmente con relación al miembro tubular intermedio 20b por una fuerza F, véase la fig. 6B. Dependiendo de la realización particular, una fuerza dirigida en la dirección distal puede dar como resultado la articulación en una primera dirección y una fuerza dirigida en la dirección proximal puede dar como resultado la articulación en una segunda dirección opuesta a la primera. Sin desear estar limitado por la teoría, cuando el miembro tubular interior 20a es desplazado con relación al miembro tubular intermedio 20b, se crea una fuerza de compresión o de tracción en el miembro tubular interior 20a y se crea una fuerza de tracción o compresión correspondiente en el

miembro tubular intermedio 20b dependiendo de la dirección del desplazamiento relativo. Es la interacción de las fuerzas de compresión y de tracción con las partes flexibles de los miembros tubulares la que da como resultado la articulación representada en la fig. 6B.

Las figs. 7A -7B presentan una vista en perspectiva exterior, así como una vista en sección transversal, de la parte articulable 8 formada por el miembro tubular interior 20a y el miembro tubular intermedio 20b para ilustrar mejor cómo se crea el movimiento de articulación cargando elásticamente el miembro tubular interior 20a con relación al miembro tubular interior 20b. Como se ha indicado previamente, el miembro tubular interior 20a y el miembro tubular interior 20b están fijados axialmente entre si en una posición distal 136, pero son libres de moverse relativamente entre sí en posiciones proximales a la posición distal 136. Sin desear estar limitado por la teoría, cuando se aplica una fuerza a uno de los miembros tubulares se aplica una fuerza de compresión a un miembro tubular y se aplica una fuerza de tracción al otro miembro tubular. Debería observarse que los segmentos flexibles 104 y 112 de los miembros tubulares de la realización representada no soportan las cargas de compresión y de tracción aplicadas a los miembros tubulares ya que cada segmento flexible 104 y 112 es libre de moverse con relación a los otros segmentos flexibles adyacentes. En su lugar, las columnas vertebrales 100 y 108 soportan las cargas de compresión y de tracción aplicadas a los miembros tubulares 20a y 20b. Además de soportar las cargas de compresión y de tracción, las columnas vertebrales 100 y 108 de los miembros tubulares conservan la misma longitud cuando se aplica una fuerza de carga elástica por las razones indicadas previamente. En contraste, los segmentos flexibles 104 y 112 de los miembros tubulares pueden expandirse y contraerse relativamente entre sí cuando se aplica una fuerza de carga.

Como se ha ilustrado mejor por la fig. 7B, y sin desear estar limitado por la teoría, cuando se aplica una fuerza al miembro tubular interior 20a, la columna vertebral 100 aplica la fuerza a un lado del conjunto de vástago alargado en la posición distal 136 donde los miembros tubulares 20a y 20b están fijados axialmente entre sí. Una fuerza correspondiente es aplicada al conjunto de vástago alargado por las columnas vertebrales 108 del miembro tubular intermedio 20b que están separadas de la columna vertebral 100 del miembro tubular interior 20a. Esta aplicación de fuerzas separadas desde la columna vertebral 100 y las columnas vertebrales 108 crea un momento de flexión en el conjunto 6 de vástago alargado que da como resultado la compresión de los segmentos flexibles 104 y 112 de los miembros tubulares en un lado de la parte articulable 8. Como las columnas vertebrales 100 y 108 siguen siendo del mismo tamaño mientras los segmentos flexibles 104 y 112 pivotan para acomodar el momento de flexión aplicado, la parte articulable 8, se articula. Debería observarse, que si se aplica una fuerza al miembro tubular interior en dirección opuesta, los segmentos flexibles 104 y 112 se expandirían en un lado de la parte articulable 8 para articular el conjunto 6 de vástago alargado en la dirección opuesta.

Además de observar cómo las columnas vertebrales de los miembros tubulares soportan las fuerzas aplicadas para articular la parte articulable 8, la articulación de la parte articulable 8 puede también ser descrita utilizando los ejes neutros de flexión de los miembros curriculares relativamente entre sí. Sin desear estar limitado por la teoría, cuando una fuerza orientada axialmente es aplicada a un objeto, la fuerza puede ser aproximada como una fuerza aplicada a lo largo del eje neutro de flexión. Dentro de la parte articulable 8, el eje neutro 138 de flexión del miembro tubular interior 20a corresponde a la columna vertebral 100. En contraste, debido a la inclusión de las dos columnas vertebrales 108 que se extienden distalmente situadas en lados opuestos del miembro tubular intermedio 20b, el miembro tubular intermedio 20b tiene un eje neutro 140 de flexión que corresponde al eje central del miembro tubular intermedio 20b. Así, una fuerza de carga elástica aplicada a uno de los miembros tubulares puede dar como resultado que fuerzas iguales y de sentido opuesto sean aplicadas a lo largo de los dos ejes neutros de flexión desplazados. Las fuerzas aplicadas a los miembros tubulares a lo largo de los ejes neutros de flexión desplazados pueden crear de nuevo un momento de flexión dentro del conjunto 6 de vástago alargado para articular la parte articulable 8 como se ha descrito anteriormente.

Debería entenderse que aunque se han representado y descrito en este documento miembros tubulares con patrones de ranuras y columnas vertebrales particulares en las figuras, son también posibles otras disposiciones de miembros tubulares con diferentes patrones de ranuras y columnas vertebrales así como con diferentes números de columnas vertebrales para proporcionar la articulación deseada del instrumento quirúrgico. Además, pueden incorporarse otros tipos de articulación al instrumento quirúrgico ya que la exposición actual no está limitada a ninguna forma particular de control de articulación o a ninguna forma particular de articulación.

Volviendo ahora a cómo podría funcionar el mecanismo de bloqueo de articulación, las figs. 8-11 representan el conjunto 6 de vástago alargado con el miembro tubular exterior 20c giratorio que puede ser hecho girar entre una configuración articulable y una configuración no articulable.

Las figs. 8-9 representan una vista esquemática despiezada ordenadamente, así como una vista en sección transversal, del conjunto 6 de vástago alargado en la configuración articulable. En una realización representada, el miembro tubular interior 20a está dispuesto dentro del miembro tubular intermedio 20b que está dispuesto dentro del miembro tubular exterior 20c. En la configuración representada, las direcciones 124,128, y 132 de flexión preferentes de cada uno de los miembros tubulares 20a-20c están alineadas entre sí. De manera correspondiente, la columna vertebral 100 del miembro tubular interior 20a es perpendicular a las columnas vertebrales 108 del miembro tubular intermedio 20b y a las columnas vertebrales 116 del miembro tubular exterior 20c. En una realización representada, la dirección de articulación del conjunto 6 de vástago alargado puede corresponder a la dirección 124 de flexión preferente del miembro tubular interior 20a. Consecuentemente, la dirección 132 de flexión preferente del miembro tubular exterior 20c está alineada con la

dirección de articulación del conjunto 6 de vástago alargado. Como las direcciones de flexión preferentes de cada uno de los miembros tubulares están alineadas entre sí, además de estar alineadas con la dirección de articulación del conjunto 6 de vástago alargado, el conjunto 6 de vástago alargado puede ser articulado cuando es cargado elásticamente por el control de articulación asociado.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

Cuando se desea impedir la articulación del conjunto 6 de vástago alargado, el miembro tubular exterior 20c puede ser hecho girar con relación al miembro tubular interior 20a y al miembro tubular intermedio 20b a la configuración no articulable como se ha representado en las figs. 10 -11. Aunque esta rotación puede ser de cualquier ángulo apropiado, en la realización representada en miembro tubular exterior 20c es hecho girar aproximadamente 90° entre la configuración articulable y la configuración no articulable. Como se ha ilustrado en las figuras, las direcciones 124 y 128 de flexión preferente del miembro tubular interior 20a y del miembro tubular intermedio 20b permanecen alineadas para el propósito de articulación. Sin embargo, la dirección 132 de flexión preferente del miembro tubular exterior 20c no está alineada con las direcciones 124 y 128 de flexión preferente. En vez de ello, la dirección 134 de resistencia a la flexión del miembro tubular exterior 20c está alineada con las direcciones 124 y 128 de flexión preferente. Además, la columna vertebral 100 del miembro tubular interior 20a es perpendicular a las columnas vertebrales 108 del miembro tubular intermedio 20b y está alineada con las columnas vertebrales 116 del miembro tubular exterior 20c. Como se ha indicado anteriormente, la dirección de articulación del conjunto 6 de vástago alargado puede corresponder a la dirección 124 de flexión preferente del miembro tubular interior 20a. Consecuentemente, la dirección 134 de resistencia a la flexión está alineada con la dirección de articulación del conjunto 6 de vástago alargado en la realización representada. Debido a que la dirección 134 de resistencia a la flexión del miembro tubular exterior 20c está alineada con la dirección de articulación, además de con las direcciones de flexión preferentes de los otros miembros tubulares 20a y 20b, el miembro tubular exterior 20c puede impedir la articulación del conjunto de vástago alargado en la configuración representada.

Debería comprenderse que aunque se ha descrito anteriormente una disposición particular de columnas vertebrales y ranuras con respecto a los miembros tubulares para proporcionar las direcciones de flexión preferentes y las direcciones de resistencia a la flexión, la exposición actual no está limitada solamente a los miembros tubulares representados. Por ejemplo, además de utilizar con miembros tubulares que incluyen un patrón de ranuras y columnas vertebrales, la exposición actual puede ser utilizada con miembros tubulares que incluyen secciones flexibles comprendidas de enlaces de articulación individuales que son construidos y dispuestos para ser desplazables en una o más direcciones seleccionadas previamente. Consecuentemente, la exposición actual debería ser considerada generalmente como aplicación a la articulación de cualquier dispositivo que incluya cualquier componente adaptado de manera apropiada que sea capaz de ser movido para alinear selectivamente una dirección de flexión preferente y una dirección de resistencia a la flexión con una parte articulable del dispositivo para permitir o impedir selectivamente la articulación del dispositivo.

Las realizaciones anteriores han representado el miembro tubular utilizado para impedir selectivamente la articulación del instrumento quirúrgico como estando colocado en el exterior del conjunto de vástago alargado. Sin embargo, la exposición actual no está limitada a la posición particular del miembro tubular. Por ejemplo, el conjunto de vástago alargado puede incluir un miembro tubular para impedir selectivamente la articulación que está dispuesto como un miembro tubular interior, un miembro tubular intermedio, o un miembro tubular exterior.

En algunas realizaciones, puede ser ventajoso proporcionar un conjunto de vástago alargado que puede ser articulado e impedido selectivamente de ser articulado utilizando dos miembros tubulares en lugar de los tres miembros tubulares como se ha descrito anteriormente. En tal realización, los miembros tubulares pueden ser construidos y dispuestos para proporcionar una funcionalidad similar como la descrita anteriormente con respecto al miembro tubular interior y al miembro tubular intermedio para articular el conjunto de vástago alargado. Además, de manera similar a la realización descrita anteriormente, los miembros tubulares pueden ser fijados axialmente entre sí en una posición distal para facilitar la articulación del conjunto de vástago alargado. Sin embargo, además de ser fijados axialmente entre sí para facilitar la articulación del conjunto de vástago alargado, los miembros tubulares pueden también ser giratorios relativamente entre sí para permitir o impedir selectivamente la articulación del conjunto de vástago alargado. De manera similar a las realizaciones descritas antes, el conjunto de vástago alargado podría ser articulable cuando las direcciones de flexión preferentes de los miembros tubulares están alineadas entre sí. Además, el conjunto de vástago alargado puede ser impedido de articularse cuando una dirección de resistencia a la flexión de un miembro tubular está alineada con la dirección de flexión preferente del otro miembro tubular y/o la dirección de articulación del conjunto 6 de vástago alargado.

Los dos miembros tubulares de la realización anterior pueden ser acoplados giratoriamente mientras están fijados axialmente entre sí en una posición distal utilizando una conexión apropiada. Por ejemplo, en una realización, los miembros tubulares pueden incluir un saliente y un estante correspondiente que restringirían axialmente a los miembros tubulares relativamente entre sí mientras permiten la rotación. En otra realización, los miembros populares pueden incluir elementos mecánicos de interbloqueo que restringen axialmente los miembros tubulares mientras permiten la rotación de los miembros tubulares relativamente entre sí. Un ejemplo de tal realización puede incluir un miembro tubular con un labio en una extremidad distal que es capturado por una característica correspondiente en el otro miembro tubular. Debería comprenderse que son posibles otras configuraciones y que la exposición actual no está limitada solamente a los acoplamientos giratorios indicados anteriormente. Además, en algunas realizaciones, puede ser deseable disminuir la fricción presente dentro del acoplamiento giratorio para ayudar en la rotación de los miembros tubulares relativamente

entre sí. Consecuentemente, puede ser ventajoso incluir características para facilitar la rotación de los miembros tubulares relativamente entre sí tales como lubricación, cojinetes, materiales de baja fricción, y otras características apropiadas.

En algunas realizaciones, puede ser deseable proporcionar una configuración o patrón diferente de ranuras y columnas vertebrales en uno o más de los miembros tubulares. Diferentes disposiciones de ranuras y columnas vertebrales en los miembros tubulares pueden proporcionar beneficios incluyendo características de articulación diferentes, interferencia reducida entre componentes móviles, resistencia a la flexión incrementada en direcciones seleccionadas, resistencia a la flexión disminuida en direcciones seleccionadas, intervalos de articulación incrementados, direcciones de articulación complejas y otros beneficios como sería obvio para un experto en la técnica. Las diferentes configuraciones y patrones de las ranuras y columnas vertebrales pueden incluir ranuras dispuestas helicoidalmente, ranuras inclinadas, una pluralidad de columnas vertebrales que se extienden distalmente dispuestas circunferencialmente alrededor de los miembros tubulares, columnas vertebrales orientadas en un ángulo con relación al eje del miembro tubular, y cualquier otro patrón o disposición apropiada ya que la actual exposición no está limitada a ninguna construcción particular. Además, los miembros tubulares pueden ser formados utilizando corte por láser, desbaste, corte por agua, fresado, o cualquier otro método apropiado.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

Sin desear estar limitado por la teoría, grandes ángulos de articulación de los miembros tubulares pueden dar como resultado el contacto entre segmentos flexibles adyacentes que puede impedir la articulación adicional del conjunto de vástago alargado. Sin embarro, en algunas realizaciones, pueden ser deseables grandes ángulos de articulación para un uso particular. Consecuentemente, en algunas realizaciones, grandes ángulos de articulación pueden ser acomodados previendo partes articulables más largas capaces de articularse a ángulos mayores mientras mantienen el mismo desplazamiento angular por segmento flexible. Alternativamente, en algunas realizaciones, el desplazamiento angular máximo por segmento flexible puede ser incrementado para acomodar el ángulo de articulación grande. El desplazamiento angular máximo por segmento flexible puede ser incrementado aumentando una anchura de las ranuras, o incluyendo relieves o recortes sobre los segmentos flexibles para aumentar el ángulo en el que ocurre el contacto entre segmentos flexibles adyacentes. Pueden también utilizarse combinaciones de las realizaciones anteriores (por ejemplo, una parte articulable más larga y relieves formados en los segmentos flexibles). Aunque las realizaciones anteriores están dirigidas a aumentar el ángulo de articulación permisible, en algunas realizaciones, puede ser deseable limitar el ángulo de articulación del conjunto de vástago alargado. En tal realización, la longitud de la parte articulable y/o el desplazamiento angular máximo por segmento flexible puede ser seleccionado para proporcionar un ángulo de articulación máximo deseado.

En algunas realizaciones, y como se ha indicado anteriormente, 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. Estas articulaciones complejas pueden ser proporcionadas de múltiples formas. Por ejemplo, en una realización, podrían utilizarse tres o más miembros tubulares que incluyen columnas vertebrales y ranuras orientadas apropiadamente para proporcionar articulación en múltiples direcciones. Alternativamente, un miembro tubular flexible puede incluir mecanismos de articulación apropiados tales como alambres o tiras capaces de articular el miembro tubular en múltiples direcciones. Además de articular el instrumento quirúrgico en múltiples direcciones, puede ser también deseable permitir o impedir selectivamente la articulación del instrumento quirúrgico en una cualquiera, o en la totalidad, de las direcciones articulables. En dicha realización, pueden utilizarse uno o más miembros tubulares para permitir o impedir la articulación del instrumento quirúrgico en cualquiera, o en la totalidad, de las direcciones de articulación. Por ejemplo, un único miembro tubular puede incluir una pluralidad de direcciones de flexión preferentes así como una pluralidad de direcciones de resistencia a la flexión que pueden ser alineadas selectivamente con la pluralidad de direcciones de articulación para permitir o impedir selectivamente la articulación del instrumento quirúrgico en una, o en la totalidad de las direcciones articulables. Alternativamente, podría utilizarse una pluralidad de miembros tubulares, incluyendo cada uno una dirección de flexión preferente y una dirección de resistencia a la flexión. En dicha realización, cada uno de la pluralidad de miembros tubulares puede ser orientado para permitir o impedir selectivamente la articulación del instrumento quirúrgico en una dirección particular. Son también posibles otras configuraciones que utilizan una pluralidad de miembros tubulares.

La fig. 12 representa el conjunto 6 de vástago alargado que incluye el miembro tubular interior, el miembro tubular intermedio y el miembro tubular exterior, como se ha descrito antes, incorporados en un instrumento quirúrgico 2. En la realización representada, el conjunto 6 de vástago alargado se extiende distalmente desde la empuñadura 4 y está asociado con un control 10 de articulación. Más específicamente, el control 10 de articulación es un componente giratorio que incluye una ranura 202. La ranura 202 está dimensionada y conformada para interactuar con un pasador correspondiente 204 asociado con un acoplamiento 200 de articulación. El acoplamiento 200 de articulación es acoplado al conjunto 6 de vástago alargado para controlar la articulación de la parte articulable 8 representada en la fig. 1 desplazando selectivamente uno del miembro tubular interior y del miembro tubular intermedio como se ha indicado anteriormente. Más específicamente, cuando el control 10 de articulación es girado, el pasador 204, el acoplamiento 200 de articulación, y el miembro tubular asociado son movidos selectivamente bien en una dirección proximal o bien distal para articular, o enderezar, la parte articulable 8.

En algunos casos, y como se ha representado en la figura, la ranura 202 puede estar conformada para proporcionar dos posiciones de reposo para el pasador 204. Estas posiciones pueden corresponder a la posición no articulada y a la

posición completamente articulada de la parte articulable 8. En otras realizaciones, la ranura 202 puede estar confirmada y dispuesta para incluir más de dos posiciones de reposo para proporcionar múltiples posiciones articuladas de la parte articulable 8. Alternativamente, la ranura 202 puede proporcionar 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 de forma correspondiente la parte articulable 8, en cualquier ángulo de articulación deseado entre la posición no articulada y la completamente articulada. Adicionalmente, como se ha indicado anteriormente, en algunos casos puede ser deseable proporcionar articulación en dos direcciones, (es decir, hacia arriba y hacia abajo). En dicha realización, la ranura 202 puede estar conformada y dispuesta para incluir una primera posición de reposo correspondiente a la posición no articulada además de una o más posiciones de reposo a cada lado de esa primera posición de reposo para permitir la articulación de la parte articulable 8 en ambas direcciones.

5

10

15

20

25

30

35

Aunque se han representado en las figuras y se han descrito en este documento un control de articulación y un acoplamiento de articulación específicos, la actual exposición no está limitada solamente a las realizaciones representadas. Por ello, debería entenderse que podrían ser utilizados cualquier acoplamiento de articulación y control de articulación apropiados. Además, también podría utilizarse cualquier método apropiado para transferir movimiento del control de articulación al acoplamiento de articulación y/o a la parte articulable 8. El control de articulación puede también ser movido entre las distintas posiciones de articulación utilizando cualquier movimiento apropiado incluyendo 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. Son también posibles combinaciones de los movimientos anteriores, además de otros tipos de movimientos, para mover el control de articulación entre dos o más posiciones.

Para controlar la rotación del miembro tubular exterior 20c para permitir o impedir selectivamente la articulación del instrumento quirúrgico, la empuñadura 4 puede incluir un collarín giratorio 205 asociado con el miembro tubular exterior 20c. En la realización representada, la rotación del collarín giratorio 205 hace girar directamente el miembro tubular exterior 20c con relación a la parte articulable 8 del conjunto de vástago alargado para mover selectivamente la dirección de flexión preferente del miembro tubular exterior 20c a o fuera de alineación con la dirección de articulación del conjunto 6 de vástago alargado. Consecuentemente, la rotación del collarín giratorio 205 y del miembro tubular exterior asociado 20c. puede permitir, o impedir selectivamente la articulación del conjunto 6 de vástago alargado. En algunas realizaciones, el collarín giratorio 205 puede ser hecho girar solamente entre una posición articulable y una posición no articulable. Alternativamente, el collarín giratorio 205 puede ser posicionado en cualquier número de posiciones distintas entre la posición articulable y la posición no articulable para proporcionar un bloqueo parcial de la parte articulable del conjunto de vástago alargado. Para facilitar el posicionamiento del collarín giratorio 205, el collarín giratorio 205 puede incluir mecanismo de retención, o cualquier otra característica apropiada, para facilitar el posicionamiento y retención del miembro tubular exterior 20c en cualquier número de posiciones preseleccionadas. Sin embargo, también se han considerado realizaciones que no incluyen mecanismo de retención, u otra característica apropiada para controlar la posición del miembro tubular exterior 20c. Además, aunque se ha representado un collarín giratorio particular para controlar el posicionamiento del miembro tubular exterior 20c, podría utilizarse cualquier construcción apropiada capaz de posicionar el miembro tubular exterior 20c en la orientación deseada. Por ejemplo, podrían utilizarse tanto acoplamientos directos tales como el collarín giratorio representado, como acoplamientos indirectos que incluyen transmisiones para mover el miembro tubular exterior 20c entre la posición articulable y la posición no articulable.

Como se ha indicado previamente, el instrumento quirúrgico 2 puede también incluir un sistema de despliegue de sujetador como se ha representado en la fig. 12. El sistema 102 de despliegue de sujetador puede ser puesto en práctica de varias formas diferentes. Sin embargo, en la realización particular representada en la fig. 12 el sistema de despliegue de sujetador puede incluir un gatillo 14, una conexión rígida 206, un obturador 208, un dispositivo 210 asistido mecánicamente, y un vástago de transmisión 212 así como otros componentes que no están representados. Cuando el instrumento quirúrgico 2 es accionado, el accionamiento del gatillo 14 puede desplazar distalmente la conexión rígida 206 para desplazar distalmente el obturador 208 y almacenar energía en el dispositivo 210 asistido mecánicamente. Después de una magnitud de accionamiento preseleccionada, el dispositivo 210 asistido mecánicamente puede liberar la energía almacenada para acelerar distalmente el vástago de transmisión 212 y desplegar un sujetador desde la extremidad distal del conjunto 6 de vástago alargado.

El dispositivo 210 asistido mecánicamente puede corresponder a cualquier construcción apropiada capaz de ayudar a desplegar el sujetador desde el conjunto de vástago alargado del instrumento quirúrgico. Además, dependiendo de la realización particular, el dispositivo 210 asistido mecánicamente puede suministrar toda la potencia necesaria para desplegar un sujetador, o puede solamente suministrar una parte de la potencia necesaria para desplegar un sujetador. En una realización específica, el dispositivo 106 asistido mecánicamente corresponde al dispositivo asistido mecánicamente descrito en la Patente de los EE.UU Nº 2014276963 titulada POWER ASSIST DEVICE FOR A SURGICAL INSTRUMENT presentada el mismo día que la solicitud presente. Aunque se ha representado un instrumento quirúrgico que incluye un dispositivo asistido mecánicamente, en algunas realizaciones, el instrumento quirúrgico 2 puede no incluir un dispositivo asistido mecánicamente, en cuyo caso el accionamiento del gatillo 14 puede desplazar directa o indirectamente el vástago de transmisión 212 para desplegar un sujetador desde una extremidad distal del conjunto 6 de vástago alargado.

Aunque las presentes enseñanzas han sido descritas en combinación con distintas realizaciones y ejemplos, no se

ES 2 676 409 T3

pretende que la presente invención esté limitada a tales realizaciones o ejemplos. Por el contrario, las presentes enseñanzas abarcan distintas alternativas, modificaciones, y equivalencias, como será apreciado por los expertos en la técnica. Consecuentemente, la descripción y dibujos anteriores son solamente a modo de ejemplo.

5

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento quirúrgico que comprende:

una empuñadura (4); y

25

30

50

un conjunto (6) de vástago alargado que se extiende distalmente desde la empuñadura (4),

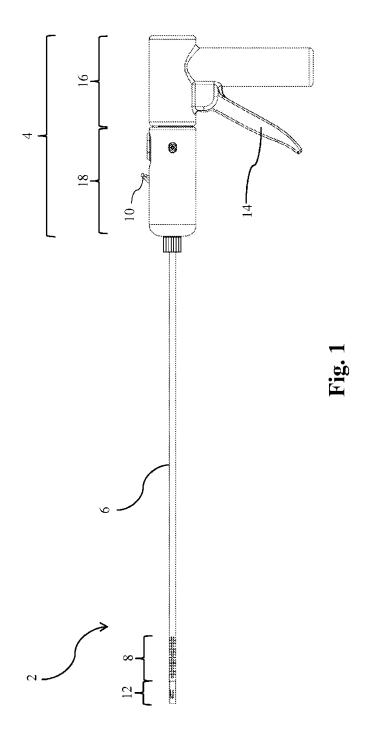
- en el que el conjunto (6) de vástago alargado incluye una parte articulable (8) con una dirección de articulación, y en el que el conjunto (6) de vástago alargado incluye un primer miembro tubular (20c) con una primera parte flexible con una primera dirección (132) de flexión preferente y una dirección (134) de resistencia a la flexión, en el que la parte articulable (8) y el primer miembro tubular (20c) son móviles relativamente entre sí para alinear la primera dirección (132) de flexión preferente de la primera parte flexible con la dirección de articulación de la parte articulable (8) para permitir la articulación del conjunto (6) de vástago alargado.
 - 2. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el primer miembro tubular (20c) impide la articulación del conjunto (6) de vástago alargado cuando la dirección (134) de resistencia a la flexión de la primera parte flexible está alineada con la dirección de articulación.
- 3. El instrumento quirúrgico según cualquier reivindicación precedente, en el que el conjunto (6) de vástago alargado incluye además un segundo y tercer miembros tubulares (20b, 20a), incluyendo la parte articulable (8) del conjunto (6) de vástago alargado una segunda parte flexible con una segunda dirección (128) de flexión preferente formada en el segundo miembro tubular (20b) y una tercera parte flexible con una tercera dirección (124) de flexión preferente formada en tercer miembro tubular (20a), en donde el primer miembro tubular (20c), el segundo miembro tubular (20b), y el tercer miembro tubular (20a) están situados coaxialmente, en donde el segundo miembro tubular (20b) y el tercer miembro tubular (20a) están fijados axialmente relativamente entre sí en una posición distal desde la segunda parte flexible y la tercera parte flexible, y en donde el primer miembro tubular (20c) es desplazable con relación al segundo miembro tubular (20b) y al tercer miembro tubular (20a).
 - 4. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 3, en el que la dirección (134) de resistencia a la flexión del primer miembro tubular (20c) es paralela a un plano que se extiende entre una primera columna vertebral (116) y una segunda columna vertebral (116) situadas en lados opuestos primer miembro tubular (20c).
 - 5. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 4, en el que la segunda parte flexible del segundo miembro tubular (20b) tiene una tercera columna vertebral (108) y una cuarta columna vertebral (108), en donde el segundo miembro tubular (20b) y el tercer miembro tubular (20a) están fijos axialmente relativamente entre sí en una posición distal (136) desde la segunda parte flexible y la tercera parte flexible, y en donde el primer miembro tubular (20c), el segundo miembro tubular (20b), y el tercer miembro tubular (20a) están situados coaxialmente, y en donde el primer miembro tubular (20c) es desplazable con relación al segundo miembro tubular (20b) y al tercer miembro tubular (20a).
 - 6. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 5, en el que la tercera parte flexible del tercer miembro tubular (20a) tiene una quinta columna vertebral (100), siendo dicha quinta columna vertebral (100) perpendicular a la tercera y cuarta columnas vertebrales (108) del segundo miembro tubular (20b).
- 7. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 5 o 6, en el que el primer miembro tubular (20c) puede girar con relación al segundo miembro tubular (20b) y al tercer miembro tubular (20a).
 - 8. El instrumento quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que una extremidad distal del primer miembro tubular (20c) se puede moverse axialmente con relación al segundo miembro tubular (20b) y al tercer miembro tubular (20a).
- 40 9. El instrumento quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en el que el primer miembro tubular (20c) impide la articulación de la parte articulable (8) del conjunto (6) de vástago alargado cuando la dirección (134) de resistencia a la flexión del primer miembro tubular (20c) está alineada con al menos una de la segunda dirección (124) de flexión preferente y de la tercera dirección (128) de flexión preferente.
- 10. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 9, en el que el primer miembro tubular (20c) permite la articulación del conjunto (6) de vástago alargado cuando la primera dirección (132) de flexión preferente del primer miembro tubular (20c) está alineada con la segunda dirección (128) de flexión preferente del segundo miembro tubular (20b) y la tercera dirección (124) de flexión preferente del tercer miembro tubular (20a).
 - 11. El instrumento quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, en el que una extremidad proximal del segundo miembro tubular (20b) es desplazable axialmente con relación a una extremidad proximal del tercer miembro tubular (20a) para articular el conjunto (6) de vástago alargado.
 - 12. El instrumento quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que el primer miembro tubular (20c) impide la articulación del conjunto (6) de vástago alargado cuando la primera columna vertebral (116) y la segunda columna vertebral (116) del primer miembro tubular (20c) están fuera de alineación con la tercera columna vertebral (108)

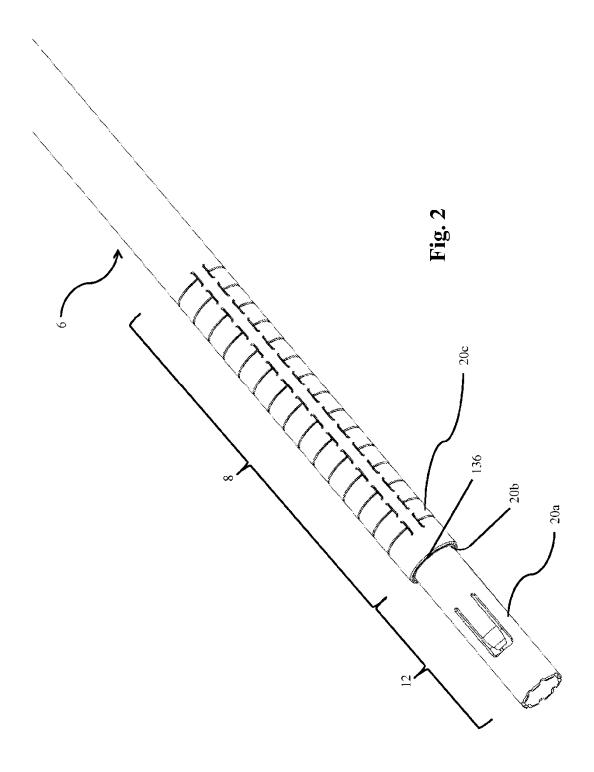
ES 2 676 409 T3

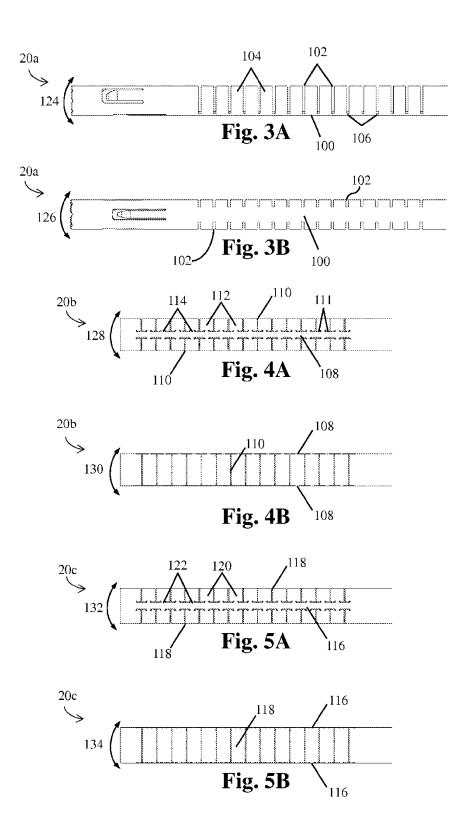
y la cuarta columna vertebral (108), respectivamente, del segundo miembro tubular (20b).

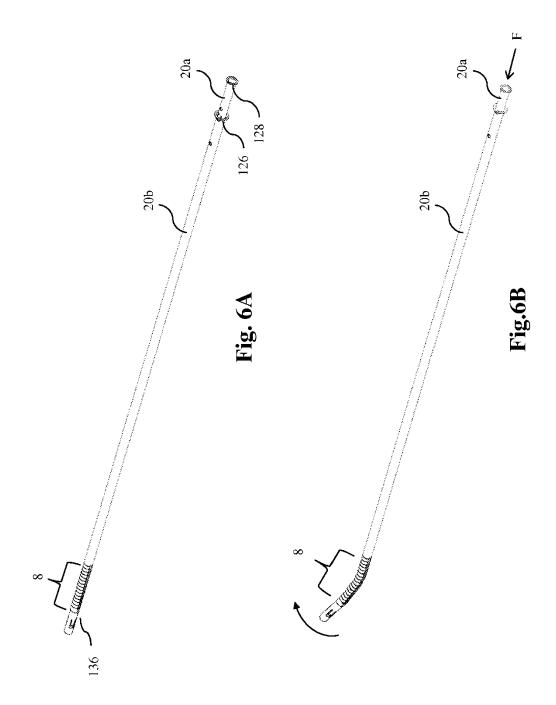
5

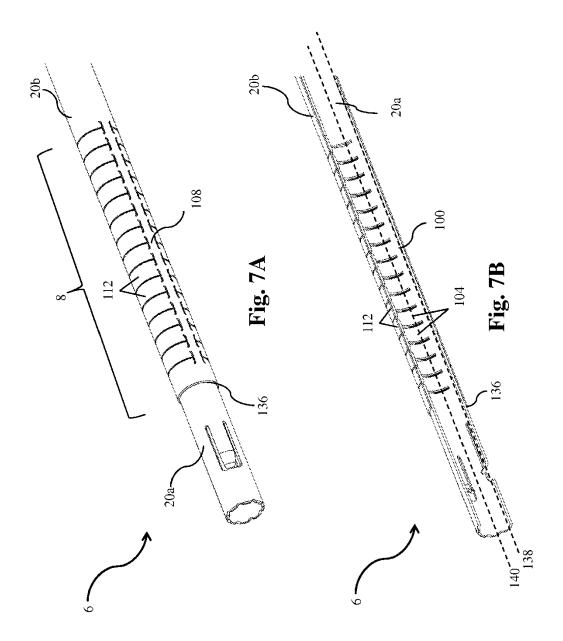
- 13. El instrumento quirúrgico según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la primera parte flexible del primer miembro tubular (20c) incluye una primera columna vertebral (116) y una segunda columna vertebral (116), en donde el conjunto (6) de vástago alargado incluye además un segundo miembro tubular (20b) que incluye una segunda parte flexible con una tercera columna vertebral (108) y una cuarta columna vertebral (108), en donde el primer miembro tubular (20c) y el segundo miembro tubular (20b) que están situados coaxialmente, en donde el primer miembro tubular (20c) y el segundo miembro tubular (20b) están fijos axialmente relativamente entre sí en una posición (136) distal desde la primera parte flexible y la segunda parte flexible, y en donde el primer miembro tubular (20c) puede girar con relación al segundo miembro tubular (20b).
- 14. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 13, en el que el primer miembro tubular (20c) impide la articulación del conjunto (6) de vástago alargado cuando la primera y segunda columnas vertebrales (116) del primer miembro tubular (20c) están fuera de alineación con la tercera y cuarta columnas vertebrales (108) del segundo miembro tubular (20b), respectivamente.
- 15. El instrumento quirúrgico según la reivindicación 13 o 14, en el que el primer miembro tubular (20c) permite la articulación del conjunto (6) de vástago alargado cuando la primera y segunda columnas vertebrales (116) del primer miembro tubular (20c) están alineadas con la tercera y cuarta columnas vertebrales, respectivamente, (108) del segundo miembro tubular (20b).











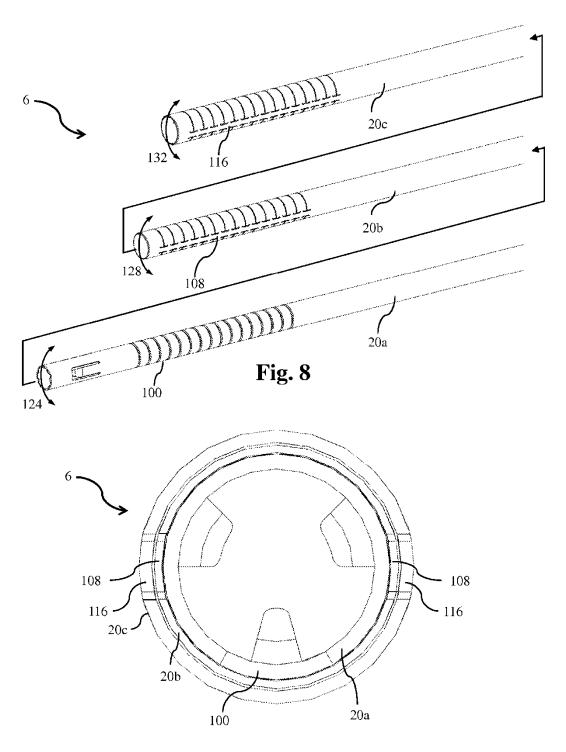


Fig. 9

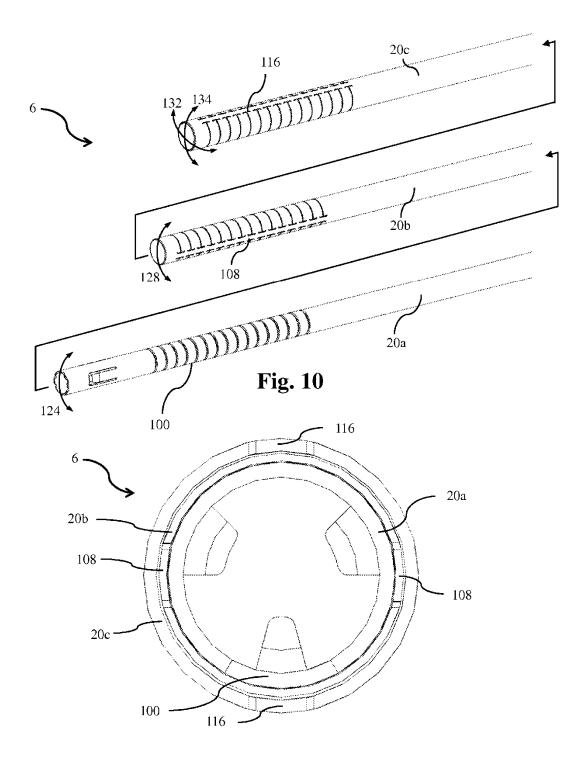


Fig. 11

