(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 609 037**

(51) Int. CI.:

A61B 10/00 (2006.01)
A61B 17/28 (2006.01)
A61B 17/29 (2006.01)
A61B 10/06 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)
A61B 17/32 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2004 E 10012252 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2294984**

(54) Título: **Instrumento endoscópico**

(30) Prioridad:

18.06.2003 US 479145 P
17.02.2004 US 778226
14.05.2004 US 845108

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2017

(73) Titular/es:

BOSTON SCIENTIFIC LIMITED (100.0%)
Clarendon House, 2 Church Street
Hamilton HM11, BM

(72) Inventor/es:

ROTHBERG, ELLIOTT;
GIL DE MONTES, WILLIAM;
ZARDESKAS, JAMES M.;
FREED, DAVID I.;
MAGILL, MICHAEL J.;
SHARMA, SATISH;
GINGRICH, JON y
BOARINI, EDWARD

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

DESCRIPCIÓN

Instrumento endoscópico

Campo de la invención

Las realizaciones de la divulgación incluyen un dispositivo médico con una o más de una variedad de características. Más particularmente, las realizaciones de la divulgación se refieren a dispositivos endoscópicos que incluyen una o más características que mejoran el uso del dispositivo. Entre los ejemplos de tales características se incluyen los bordes y esquinas achaflanados en, por ejemplo, los efectores terminales, también una superficie con un acabado controlado en, por ejemplo, los efectores terminales, una mandíbula con dientes y/o una aleta que tiene varias configuraciones, un mango que tiene características de agarre suave y/o un elemento alargado con rigidez variada. Entre otros ejemplos de tales características se incluye una parte doblada en, por ejemplo, los efectores terminales y/o un conjunto de horquilla de cierre a presión.

Antecedentes de la invención

Para realizar una serie de operaciones en un lugar profundo en el interior de la cavidad corporal de un paciente pueden usarse varios instrumentos médicos junto con un endoscopio. Un instrumento de este tipo es un dispositivo de pinzas de biopsia que extrae muestras de tejido de una cavidad corporal con mínima intervención e incomodidad para el paciente. Normalmente, un dispositivo de pinzas de biopsia, como otros instrumentos endoscópicos, tiene un elemento tubular flexible largo para su inserción en una luz de un endoscopio. El elemento tubular es suficientemente largo y flexible para seguir una trayectoria de enrollamiento larga de la cavidad corporal. Un conjunto efector terminal, tal como un conjunto de pinzas de biopsia, está unido a un extremo distal del elemento tubular, y un mango está unido a un extremo proximal del elemento tubular. El mango puede tener una parte alargada y una parte de manguito dispuesta alrededor de la parte alargada. La parte de manguito puede estar configurada para moverse longitudinalmente, relativa a la parte alargada. A través del elemento tubular se extiende un mecanismo alargado, tal como uno o más cables de tracción, para conectar el conjunto efector terminal y la parte del mango, tal como la parte de manguito. El movimiento longitudinal de la parte de manguito relativa a la parte alargada del mango causa que el mecanismo alargado se mueva longitudinalmente en el elemento tubular, lo que a su vez causa el accionamiento del conjunto efector terminal.

En los procedimientos para el uso de un dispositivo de pinzas de biopsia, se coloca un endoscopio en la cavidad corporal de un paciente adyacente a un lugar de tejido del que se desea adquirir una muestra de tejido. El dispositivo de pinzas de biopsia se hace avanzar entonces hacia el lugar de tejido mediante un canal de trabajo del endoscopio. Una vez que el dispositivo de pinzas de biopsia está al lado de la parte del tejido de la que se desea adquirir una muestra de tejido, la parte de manguito se mueve relativa a la parte alargada, de forma que se mueven los cables de tracción. El movimiento de los cables de tracción causa que las mandíbulas del conjunto de pinzas de biopsia se abran. Las mandíbulas abiertas se hacen avanzar entonces hacia el lugar de tejido, y la parte de manguito se vuelve a mover relativa a la parte alargada de forma que se mueven los cables de tracción de forma que las mandíbulas se cierran. El cierre de las mandíbulas causa que se recoja una muestra de tejido en el conjunto efector terminal. Después, el dispositivo de pinzas de biopsia se extrae de la cavidad corporal mediante el canal de trabajo del endoscopio.

Sumario de la invención

La invención incluye un dispositivo médico como se define en la reivindicación 1. Las realizaciones adicionales de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

El documento JP 2002-034989 A desvela una copa de pinzas en la que se plegó una placa metálica.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

La fig. 1 es una vista en perspectiva de un instrumento endoscópico apropiado para su uso junto con realizaciones de la presente divulgación.

La fig. 2 es una vista en perspectiva de una parte de la mandíbula de un instrumento endoscópico.

La fig. 3 es una vista en perspectiva de una parte de la mandíbula de un instrumento endoscópico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La fig. 4 es una vista esquemática de un instrumento endoscópico con un elemento alargado de flexibilidad variable de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La fig. 5 es una vista en perspectiva de un conjunto de mandíbula de un instrumento endoscópico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La fig. 6 es una vista en perspectiva de un conjunto de mandíbula de un instrumento endoscópico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La fig. 7 es una vista de una parte de la mandíbula del conjunto de mandíbula de la fig. 6.

La fig. 8A es una vista lateral de las partes acopladas de la mandíbula de un instrumento endoscópico.

La fig. 8B es una vista lateral de las partes acopladas de la mandíbula de un instrumento endoscópico.

La fig. 9 es una vista lateral de una parte de la mandíbula del conjunto de mandíbula de la fig. 6.

La fig. 10 es una vista lateral de las partes acopladas de la mandíbula de la fig. 9.

La fig. 11 es una vista lateral de una parte de la mandíbula de un instrumento endoscópico de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

La fig. 12 es una vista lateral de una parte de la mandíbula de un instrumento endoscópico de acuerdo con aún otra realización de la presente divulgación.

La fig. 13 es una vista superior de una parte de aleta y del cable de control de un instrumento endoscópico.

La fig. 14 es una vista superior de una parte de aleta y del cable de control de un instrumento endoscópico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La fig. 15A es una vista lateral de una mandíbula con una parte de aleta, que tiene una sección adicional desplegada, de un instrumento endoscópico de acuerdo con la presente invención.

La fig. 15B es una vista en perspectiva de una mandíbula con la parte de aleta de la fig. 15A, con la sección adicional plegada, de acuerdo con la presente invención.

La fig. 16 es una vista lateral de un mango de un instrumento endoscópico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La fig. 17 es una vista lateral de un mango de un instrumento endoscópico de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

La fig. 18A es una vista lateral de una parte de aleta de una mandíbula de acuerdo con una realización adicional de la presente divulgación.

La fig. 18B es una vista en sección transversal de la parte de aleta de la fig. 18A a lo largo de la línea 18B-18B.

La fig. 18C es una vista en sección transversal de una parte de aleta de una mandíbula de acuerdo con otra realización adicional de la presente divulgación.

La fig. 18D es una vista en sección transversal de una parte de aleta de una mandíbula de acuerdo con aún otra realización adicional de la presente divulgación.

La fig. 19A es una vista en perspectiva de un conjunto de horquilla de acuerdo con aún otra realización de la presente divulgación.

La fig. 19B es una vista lateral de un eje del conjunto de horquilla de la fig. 19A.

La fig. 19C es una vista lateral parcial de una parte del conjunto de horquilla de la fig. 19A.

La fig. 19D es una vista esquemática del conjunto de horquilla de la fig. 19A.

La fig. 19E es una vista esquemática del conjunto de horquilla de la fig. 19A, insertándose el eje en la horquilla.

La fig. 20A es una vista lateral de una horquilla de acuerdo con otra realización más de la presente divulgación.

La fig. 20B es una vista esquemática de un eje en la horquilla de la fig. 20A.

La fig. 20C es una vista esquemática del eje y la horquilla de la fig. 20A.

Descripción de las realizaciones

A continuación se hará referencia con detalle de las presentes realizaciones a modo de ejemplo ilustradas en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para hacer referencia a las mismas partes o a partes similares.

En la fig. 1 se representa una realización a modo de ejemplo de un dispositivo médico. El dispositivo médico es un

instrumento endoscópico 10 que incluye una parte de mango 11 y un conjunto efector terminal 12 conectados entre sí mediante un elemento alargado 13 flexible. Los cables 14, 15 de control se extienden entre la parte de mango 11 y el conjunto efector terminal 12 mediante una luz del elemento alargado 13 flexible. La parte de mango 11 incluye una parte alargada 16 conectada en su extremo proximal a una parte anular 17 y una parte de manguito 18 dispuesta de manera deslizante alrededor de la parte alargada 16. El elemento alargado 13 puede tener una parte enrollada 19 (que se muestra parcialmente en la fig. 1) cubierta por un recubrimiento externo o una envoltura 27. Sin embargo, puede que el elemento alargado 13 no tenga una parte enrollada 19, y en su lugar puede incluir un elemento tubular con una única capa. El conjunto efector terminal 12 puede ser cualquier tipo de conjunto, por ejemplo, una mandíbula de pinzas de biopsia como se representa en la fig. 1. Los cables 14, 15 de control pueden estar conectados en sus extremos distales a las partes opuestas del conjunto efector terminal 12, y en sus extremos proximales a la parte de manguito 18. El movimiento longitudinal de la parte de manguito 18 relativa a la parte alargada 16 causa el accionamiento del conjunto efector terminal 12 mediante los cables 14, 15. Las partes de los cables 14, 15 de control dispuestas en el mango 16 pueden estar recogidas en el interior de un tubo dispuesto también en el mango 16. El tubo puede proporcionar la resistencia de compresión que puede necesitarse para accionar el conjunto efector terminal 12.

Una mandíbula de pinzas de biopsia 30 actual, tal como la mostrada en la fig. 2, incluye una mandíbula 32 que se extiende desde un brazo 34. La mandíbula 32 incluye un borde afilado o dientes 35 en su borde cortante. Los dientes 35 pueden acoplarse a otra mandíbula de pinzas de biopsia, de estructura parecida o similar, de un instrumento de pinzas endoscópicas para obtener una muestra de biopsia. La mandíbula 32 incluye a su vez superficies planas en varias partes de la mandíbula 32. Por ejemplo, la superficie 36 posterior o más proximal de la mandíbula 32 y ciertas superficies de intersección con la superficie 36 pueden ser planas. La intersección de esas superficies dará como resultado esquinas y bordes afilados, tales como bordes 38 y esquinas 40. La mandíbula 32 también define un orificio 42 de ventanaje que puede incluir un borde 44 afilado. Muchas mandíbulas de pinzas de biopsia actuales tienen tal estructura porque se funden en una plantilla de plástico moldeado. Ciertas eficiencias en la fabricación de los moldes de inyección derivan en niveles de intersección planos y bordes y esquinas afilados de las mandíbulas resultantes. Sin embargo, estos bordes y esquinas afilados pueden quedar atrapados en el interior de un canal de trabajo del endoscopio a la entrada o a la salida de un dispositivo de pinzas de biopsia a través de ese canal o en el extremo distal del endoscopio cuando las pinzas vuelven a entrar después de su uso.

Las realizaciones incluyen un dispositivo médico o partes del dispositivo médico con esquinas y/o bordes achaflanados. La fig. 3 muestra una mandíbula de pinzas de biopsia 50 de acuerdo con una realización a modo de ejemplo.
La mandíbula de pinzas de biopsia 50 incluye una mandíbula 52 que se extiende desde un brazo 54. Como la mandíbula 32 de la fig. 2, la mandíbula 52 incluye un borde afilado o dientes 55 en un borde cortante. Sin embargo, a diferencia de la mandíbula 32, ciertas superficies de la mandíbula 52 no son sustancialmente planas y, en su lugar, son redondeadas al menos cerca de los bordes de esas superficies. Por lo tanto, las esquinas y bordes de varias superficies de intersección son achaflanados, biselados, redondeados y/o radiales y no afilados. Por ejemplo, la superficie 56 posterior o más proximal de la mandíbula 52 y ciertas superficies de intersección con la superficie 56 están redondeadas al menos cerca de los bordes de esas superficies de forma que no hay, o hay menos, bordes o esquinas afilados asociados a la mandíbula 32 (otras diferentes al borde cortante afilado con dientes). La mandíbula 52 también define un orificio 62 de ventanaje que puede incluir un borde 64 que es redondeado, achaflanado, biselado y/o radial, de forma que no hay un borde afilado. La mandíbula resultante no tendrá, o tendrá menos bordes o esquinas afilados que queden atrapados en el interior de un canal de trabajo del endoscopio a la entrada o salida de un dispositivo de pinzas de biopsia a través de ese canal o en el extremo distal del endoscopio cuando las pinzas vuelven a entrar después de su uso. Esto resulta en una menor interferencia con al menos la sección distal del endoscopio.

El hecho de proporcionar un dispositivo médico, o partes del mismo, con bordes y esquinas desafilados puede aplicarse a otros tipos de efectores terminales o a otras partes de instrumentos endoscópicos o no endoscópicos, incluyendo, pero no limitándose a sujetadores, tijeras, pinzas, u otros instrumentos laparoscópicos, endoscópicos, u otros dispositivos. Por ejemplo, el dispositivo médico puede tener un borde cortante afilado que es un borde radial (es decir, un borde cortante recto sin dientes). Otros bordes, esquinas, e intersecciones de superficie, aparte de aquellas mencionadas anteriormente, pueden ser redondeadas, achaflanadas, biseladas y/o radiales según se desee para minimizar los efectos asociados con las regiones afiladas mientras que se usa el dispositivo. Por ejemplo, otras partes del conjunto efector terminal, incluyendo las partes de aleta, las partes de la horquilla, y/o las partes del eje pueden incluir bordes y esquinas redondeados, achaflanados, biselados y/o radiales.

Las realizaciones incluyen un dispositivo médico o partes del dispositivo médico que tienen un acabado de superficie controlado, incluyendo un acabado de superficie rugoso. La fig. 5 muestra la superficie 72 interna y la superficie 71 externa de un conjunto 70 de mandíbula de pinzas de biopsia que tiene un acabado de superficie rugoso. Mientras la fig. 5 muestra un conjunto 70 de mandíbula de pinzas de biopsia que tiene todas las partes con una superficie rugosa, pueden incluir una superficie rugosa o texturizada un número menor que el de todas las partes del conjunto 70 de mandíbula. Por ejemplo, para obtener muchas de las ventajas descritas en el presente documento, puede ser deseable que solo las mandíbulas 73, o partes de las mandíbulas 73 tales como la superficie 71 externa, tengan una superficie rugosa o texturizada de otra manera.

Los tejidos son menos propensos a adherirse a las superficies de las mandíbulas que tienen un acabado rugoso que a las superficies de las mandíbulas que tienen un acabado liso. Por ejemplo, las muestras de tejido cortadas con las mandíbulas 73 rugosas pueden ser menos propensas a pegarse a las superficies 71, 72 de las mandíbulas 73. Si se disminuye la lisura de la superficie 72 interna de las mandíbulas 73, la muestra de tejido puede extraerse más fácilmente de las mandíbulas 73, por ejemplo, cuando la muestra de tejido se vierte en un recipiente externo.

Una posible ventaja de tener una rugosidad controlada en la superficie de las mandíbulas es que mediante la reducción de la cantidad de adhesividad, la superficie de contacto, y/o el sello entre las muestras de tejido y las mandíbulas de biopsia, se reduce la cantidad de tiempo empleado en el procedimiento de adquisición de tejido de biopsia. Por ejemplo, la cantidad de tiempo empleado al intentar liberar la superficie de contacto entre las muestras de tejido y las superficies de las mandíbulas se reduce durante las múltiples adquisiciones de muestras y/o al extraer las muestras de las mandíbulas en un recipiente externo de muestras de ensayo. Esto puede permitir una reposición más rápida cuando es necesario retirar un conjunto de pinzas de biopsia de mordisco único de un endoscopio, recuperar la muestra de tejido de la mandíbula, y reinsertar el conjunto en el endoscopio para obtener una muestra posterior.

Otra posible ventaja de que la superficie del instrumento endoscópico tenga un acabado rugoso es que reduce el contacto de la superficie entre las mandíbulas y/o impide que las superficies de las mandíbulas se sellen y/o adhieran entre sí. En ocasiones, las superficies lisas pueden adherirse entre sí y formar un sello, particularmente si se coloca un fluido entre las superficies. Que la superficie de las mandíbulas tenga un acabado rugoso reduce la fuerza con la que esa superficie particular de las mandíbulas se adhiera tanto entre sí como a otra superficie. Por ejemplo, las superficies de los dientes de las mandíbulas opuestas pueden ser menos propensas a adherirse entre sí cuando se juntan.

Aún otra posible ventaja para controlar el acabado de la superficie de un instrumento endoscópico es que puede proporcionar un tacto y/o un rendimiento más consistente para el usuario. Por ejemplo, el instrumento endoscópico completo puede tener un acabado particular, o las partes del instrumento endoscópico, tales como los efectores terminales, pueden tener diferentes acabados.

Otra posible ventaja adicional para controlar el acabado de la superficie de un instrumento endoscópico es que, por ejemplo, cuando se proporciona un nivel de rugosidad óptimo a la superficie del conjunto de mandíbula, el tejido se sujeta y retiene en las mandíbulas más fácilmente, por ejemplo, de forma que las múltiples muestras pueden recogerse con unas pinzas de mordisco único. La textura de la superficie controlada puede permitir a un usuario obtener muestras de tejido posteriores con la(s) muestra(s) anteriores aún en las mandíbulas. Una textura particular de las mandíbulas puede permitir que la muestra de tejido se retenga en las mandíbulas abiertas mientras que el usuario adquiere una segunda muestra.

Otra posible ventaja adicional para controlar el acabado de la superficie de un instrumento endoscópico es que, por ejemplo, cuando se proporciona un nivel óptimo de rugosidad a la superficie del conjunto de mandíbula, la rugosidad de la superficie puede ayudar tanto a retener como a retirar la muestra. Tal ayuda puede depender de la presencia o ausencia de una fuerza externa. Por ejemplo, cuando no se ejerce fuerza externa en la muestra, la superficie rugosa puede ayudar a retener la muestra. En otro ejemplo, cuando se aplica una fuerza externa a la muestra, la superficie rugosa puede ayudar a retirar la muestra.

La rugosidad de las superficies 71, 72 del conjunto 70 de mandíbula puede crearse y/o ajustarse, por ejemplo, controlando la fundición de las mandíbulas 73 y/o el procesamiento posterior del conjunto 70 de mandíbula. El procesamiento posterior puede incluir arenado, limpieza por agitación, y/o cualquier técnica de acabado de la superficie apropiada. Las superficies 71, 72 del conjunto 70 de mandíbula podrían además ser chapadas, pulverizadas iónicamente, fotograbadas, decapadas al ácido, y/o revestidas de plasma para controlar la rugosidad de la superficie. La superficie o superficies del instrumento endoscópico pueden tener una rugosidad en el intervalo de unos pocos cientos de micropulgadas, y pueden variar, por ejemplo, mediante el aumento de unos pocos cientos de micropulgadas. La rugosidad relativa de la superficie o superficies del instrumento endoscópico puede variar una con respecto a otra. Por ejemplo, una superficie o parte de una superficie puede tener un acabado relativamente rugoso, mientras que otra superficie o parte de una superficie puede tener un acabado relativamente liso.

Proporcionar superficie(s) de un dispositivo médico, o partes del mismo, con un acabado controlado, por ejemplo una superficie rugosa, puede aplicarse a otros tipos de efectores terminales o a otras partes de los instrumentos endoscópicos o no endoscópicos, incluyendo, pero no limitándose a sujetadores, tijeras, pinzas, u otros instrumentos laparoscópicos, endoscópicos, u otros dispositivos. Así mismo, otras partes del conjunto efector terminal, incluyendo partes de aleta, partes de la horquilla, y/o partes del eje pueden incluir otras superficies con un acabado controlado, por ejemplo, una superficie rugosa. Adicionalmente, solo partes específicas de las piezas del conjunto efector terminal pueden tener un acabado controlado. Por ejemplo, solo las superficies internas de las mandíbulas de un conjunto efector terminal pueden tener una superficie rugosa.

En las figs. 8A y 8B se muestran las vistas de las partes de la mandíbula 83 acopladas de los instrumentos endoscópicos. Cada parte de la mandíbula 83 tiene dientes 84, y cada diente 84 tiene una parte en cresta 88. Entre cada grupo de dientes 84 adyacentes se dispone una parte de raíz 89. Las partes 90 sustancialmente diagonales de

los dientes 84 se disponen entre la cresta 88 y la raíz 89 para formar el diente.

La configuración de la raíz 89 puede limitar la configuración del diente. Por ejemplo, para que los dientes 84 opuestos encajen, es necesario que las partes 90 sustancialmente diagonales de los dientes 84 coincidan con las partes de la mandíbula 83 opuestas antes de que la cresta 88 contacte con la raíz 89. De lo contrario, se formará un hueco 91 entre las partes 90 sustancialmente diagonales de las partes de la mandíbula 83 opuestas, como se muestra en la fig. 8A. El hueco 91 puede impedir que las partes de la mandíbula 83 opuestas y los dientes 84 realicen un movimiento de corte efectivo. Aunque la fig. 8A incluye mandíbulas 83 que tienen dientes 84 con puntas afiladas para mejorar el movimiento de mordida, puede ser difícil fabricar mandíbulas (tales como mediante estampado) que tengan raíces 89 con esquinas afiladas coincidentes.

En algunos casos, para asegurar que las partes de la mandíbula 83 opuestas se cierran totalmente, como se muestra en la fig. 8B, la parte en cresta 88 puede tener un radio (de alrededor de 0,127 mm) ligeramente mayor que el radio de la parte de raíz 89 (tal como alrededor de 0,0762 mm). Se forma un hueco 92 entre la parte en cresta 88 de una parte de la mandíbula 83 y la parte de raíz 89 de una parte de la mandíbula 83 opuesta. Sin embargo, esta configuración de la mandíbula incluye dientes con puntas desafiladas (es decir, crestas) que inhiben el rendimiento de corte óptimo.

Las realizaciones incluyen un dispositivo médico que tiene mandíbulas con varias configuraciones de diente y/o dientes que superan uno o más de los inconvenientes. En las figs. 6, 7 y 9 se representa, como ejemplo, un conjunto 180 de mandíbula de acuerdo con una realización. El conjunto 180 de mandíbula incluye una horquilla 181 configurada para conectarse al extremo de un elemento 13 alargado. Las mandíbulas 182 opuestas se unen de forma rotatoria al extremo distal de la horquilla 181. Cada mandíbula 182 tiene una parte 183 de mandíbula conectada a una parte 184 de aleta con orificios 185 de montaje en el extremo proximal de la parte 184 de aleta. Los orificios 185 pueden configurarse para recibir y/o retener un cable 15 u otro dispositivo de interfaz mediante la horquilla 181. Cada parte 184 de aleta tiene a su vez un orificio 186 de eje configurado para recibir un eje 187 que puede conectarse a la horquilla 181. Cada parte 183 de la mandíbula tiene una pluralidad de dientes 184 configurados para acoplarse con la pluralidad de dientes 184 dispuestos en una parte 183 de la mandíbula opuesta. El material puede retirarse de la raíz 189 de los dientes 184 adyacentes de forma que, por ejemplo, pueden usarse los dientes más afilados (es decir, las partes en cresta con radios más pequeños o sin radios). Como se muestra en la fig. 9, la raíz 189 tiene una muesca circular por debajo del punto donde se recogería la cresta 188 de una parte 183 de la mandíbula opuesta, con independencia del afilado de la cresta 188 (es decir, la cresta 188 puede tener un radio de sustancialmente cero). En la fig. 10 se representa un ejemplo de tal configuración. De acuerdo con esto, la cresta 188 puede ser tan afilada como se desee, mientras que siga permitiendo que las partes 190 sustancialmente diagonales de las partes 183 de la mandíbula opuestas entren en contacto entre sí. En la técnica se conocen procedimientos para afilar los dientes 184 de tal forma que la cresta 188 tiene un radio de sustancialmente cero (por ejemplo, estampado, rellenado, fundición). Esta configuración de la parte 183 de la mandíbula es ventajosa ya que una cresta 188 más afilada resulta en un diente más afilado con un rendimiento de la mordida mejorado.

En varias realizaciones, las partes de la raíz con muescas pueden tener cualquier forma o configuración que permita el contacto entre las partes sustancialmente diagonales de las mandíbulas opuestas que incluyen los dientes afilados. Por ejemplo, la fig. 11 muestra una configuración de raíz 289 donde la muesca tiene sustancialmente forma de U. En otro ejemplo, la fig. 12 muestra una configuración de raíz 389 donde la muesca circular está desplazada verticalmente. Cada raíz 389 tiene un centro 391 que se dispone por debajo del extremo inferior de las superficies 390 sustancialmente diagonales. En aún otro ejemplo, la parte de la raíz y/o la muesca circular pueden estar también desplazadas horizontalmente, tanto como las partes sustancialmente diagonales de las partes de la mandíbula opuestas entren en contacto entre sí sin que las crestas contacten con las raíces correspondientes. En varias realizaciones, puede haber un hueco entre la punta de la cresta y la raíz, sin embargo, también puede que la punta de la cresta solo toque el punto más inferior de la raíz.

La fig. 13 muestra un perfil de una parte 100 de aleta de un conjunto efector terminal para un instrumento médico, con un cable 101 dispuesto en un orificio 102 de montaje de la parte 100 de aleta. La parte terminal del cable 101 tiene una configuración pronunciada en forma de Z de manera que el cable 101 se aloja en el orificio 102, se permite al cable 101 rotar respecto al orificio 102, y/o se impide que el cable 101 se salga del orificio 102. La parte terminal del cable tiene dos flexiones 103 con una parte 104 de la interfaz entre las flexiones 103 que contacta con la superficie interna del orificio 100. La parte 104 de la interfaz tiene sustancialmente la misma longitud que la longitud axial del orificio 102 y/o la anchura de la aleta 100, por ejemplo, para impedir que el cable 101 se desplace en el orificio 102 y/o se salga del orificio 102. Dos procedimientos para formar la configuración pronunciada en forma de Z (es decir, las flexiones 103) incluyen el estampado y/o el forjado de un cable 101 recto en la configuración pronunciada en forma de Z, sin embargo, puede usarse cualquier procedimiento conocido en la técnica. Si la forma de Z se forma mediante una operación de estampado o forjado, la longitud mínima de la parte 104 de la interfaz (es decir, la parte del cable entre las flexiones) que puede formarse es de alrededor de 0,381 mm.

Las realizaciones de la invención incluyen un dispositivo médico que tiene un conjunto efector terminal con varias configuraciones de aleta. En una realización a modo de ejemplo, una parte de aleta sustancialmente estrecha puede tener una parte ensanchada, por ejemplo, colocando una concavidad 201 en una parte 200 de aleta alrededor de un orificio 202 de montaje. Por ejemplo, como se muestra en la fig. 14, la concavidad 201 puede extenderse desde la

superficie de la parte 200 de aleta y aumentar la anchura de la parte 200 de aleta. La concavidad 201 puede estar estampada en la parte 200 de aleta de manera que se aumenta la anchura de la parte 200 de aleta. Esto es ventajoso pues permite que la parte 200 de aleta y/o el resto del conjunto de mandíbula tengan un grosor menor mientras que aún permiten que el conjunto de mandíbula se adapte a la parte terminal del cable 101 expuesto anteriormente. Específicamente, permite que se reduzca el grosor de la parte 200 de aleta sin concavidad 201, mientras que aún se permite que la parte 200 de aleta y/o el orificio 202 de montaje reciban y se adapten a una parte terminal de un cable 101 con una parte 104 de la interfaz que tiene una longitud de alrededor de 0,0381 mm. Por ejemplo, si la anchura de la parte 200 de aleta es de alrededor de 0,1778 mm, podría añadirse una concavidad 201 de alrededor de 0,2032 mm a la parte 200 de aleta de manera que se adapta a una parte terminal de un cable 101 con una parte 104 de la interfaz que tiene una longitud de alrededor de 0,381 mm, sin que la parte terminal del cable 101 se desplace inapropiadamente y/o se salga del orificio 202 de montaje. Esto es especialmente ventajoso cuando se fabrica una mandíbula estampada (con aleta) que tiene un grosor del material que es menor que la longitud de la parte 104 de la interfaz.

En varias realizaciones, las flexiones 103 no necesitan que la parte terminal del cable 101 tenga necesariamente una configuración pronunciada en forma de Z. Por ejemplo, las flexiones 103 podrían formar la parte terminal del cable 101 en una configuración pronunciada en forma de U. Además, las flexiones 103 pueden estar formadas mediante cualquier procedimiento conocido en la técnica. Así mismo, las concavidades 201 pueden estar formadas mediante cualquier procedimiento conocido en la técnica. Por ejemplo, el material puede estar soldado y/o unido a la parte 200 de aleta usando un adhesivo para formar las concavidades 201. Adicionalmente, no es necesario que el grosor de la parte de aleta aumente colocando una concavidad, ya que una parte de la parte de aleta puede plegarse para aumentar el grosor. Por ejemplo, en una parte de aleta fabricada de un material que tiene un grosor de alrededor de 0,1778 mm, plegar el material crearía una parte de aleta con un grosor de alrededor de 0,3556 mm. Las figs. 15A y 15B descritas más abajo ilustran este concepto ya que se relaciona con el orificio del eje de la mandíbula. La concavidad 201 y/o la parte 200 de aleta pueden tener cualquier forma, tamaño, dimensiones y/o configuraciones deseados. Por ejemplo, todas las dimensiones enumeradas anteriormente son solo a modo de ejemplo.

En una realización a modo de ejemplo de la invención, una parte de aleta de un conjunto efector terminal de un dispositivo médico puede tener una parte ensanchada y/o aumentada en grosor, por ejemplo, plegando el material en una parte de aleta alrededor del orificio del eje. Como se muestra en las figs. 15A-15B, una parte 110 de aleta de un efector terminal, tal como una mandíbula 114, puede estar formada de tal manera que tiene una parte 111 adicional que se extiende desde la parte 110 de aleta. La parte 111 adicional tiene un orificio 113 pasante con sustancialmente el mismo diámetro que un orificio 112 del eje del resto de la parte 110 de aleta. La parte 111 adicional puede entonces plegarse de tal manera que el orificio 113 pasante está alineado con el orificio 112 del eje. Por ejemplo, una parte 110 de aleta puede estamparse de un material que tiene un grosor de alrededor de 0,1778 mm. Así, tanto la parte 110 de aleta como la parte 111 adicional tienen una anchura de alrededor de 0,1778 mm. Cuando se pliega, la anchura combinada de la parte 110 de aleta y la parte 111 adicional es de alrededor de 0,3556 mm. Una parte 110 de aleta más ancha, y un orificio del eje particularmente más largo (los orificios 112 y 113 combinados), pueden ser ventajosos ya que dan una planta más ancha al mecanismo de mandíbula, que puede aumentar la estabilidad y/o precisión de la mandíbula, por ejemplo, durante el pinzamiento de las mandíbulas opuestas.

En varias realizaciones, la parte de aleta puede ensancharse mediante la formación y después plegado de múltiples partes adicionales, por ejemplo, tres partes adicionales. La anchura y/o grosor de otras partes de un dispositivo médico, incluyendo otras partes de los efectores terminales y/o el conjunto efector terminal, pueden aumentarse mediante este procedimiento. La parte plegada y/o la parte de aleta pueden tener cualquier forma, tamaño, dimensiones y/o configuraciones deseadas. Por ejemplo, todas las dimensiones enumeradas anteriormente son solo a modo de ejemplo.

En otra realización una parte de aleta de un conjunto efector terminal de un dispositivo médico puede tener una parte configurada para impedir sustancialmente el contacto entre un borde del efector terminal y, por ejemplo, un elemento tubular (tal como un canal del endoscopio) en el que el conjunto efector terminal u otro objeto externo se configura para extenderse a través. Por ejemplo, en aplicaciones endoscópicas, las mandíbulas de un dispositivo de pinzas de biopsia seguirán la curvatura del endoscopio. Ya que las mandíbulas pivotan en el interior de un canal del endoscopio, la aleta proximal de detrás del pivote puede contactar con la pared del canal. Las mandíbulas de biopsia, incluyendo las mandíbulas de biopsia estampadas, pueden incluir bordes afilados que pueden dañar el canal del endoscopio.

En una realización a modo de ejemplo, como se muestra en las figs. 18A-18D, una parte 152 de la aleta 150 puede plegarse de manera que se impide sustancialmente que un borde 151 de la aleta 150 contacte con el interior de un canal del endoscopio. En su lugar, una parte plegada lisa de la aleta que tiene un área mayor contactará con el canal del endoscopio. La parte 152 puede estar dispuesta en una parte proximal de la aleta, sin embargo, la parte también puede disponerse en cualquier otra parte apropiada del efector terminal. Como se muestra en la fig. 18B, la parte 152A puede estar curvada, sin embargo, la parte 152B también puede estar más plegada de forma pronunciada como se muestra en la fig. 18C, o de manera sustancial, completamente plegada como se muestra en la fig. 18D (es decir, una parte de la parte 152C plegada contacta sustancialmente con otra parte de aleta 150) de

forma que la parte 152C puede ser sustancialmente paralela a la aleta 150.

La aleta 150 puede tener un margen externo 153 a lo largo de su circunferencia completa. En un vértice entre la parte 152 y el resto de la aleta 150, el margen externo 153 puede ser la parte de aleta 150 que entra en contacto con el interior del canal del endoscopio, por ejemplo, a medida que el efector terminal pivota sobre un orificio 154 del pivote de la aleta 150. Se muestra el margen externo 153A, 153B, 153C en ese vértice en las respectivas figuras 18B-18D, y preferiblemente tiene una superficie lisa.

En varias realizaciones, la parte plegada puede plegarse en cualquier lado de la aleta y/o puede tener cualquier configuración geométrica deseada. Por ejemplo, la parte plegada puede formar cualquier ángulo α deseado (véase fig. 18C) con la aleta, por ejemplo, más de 90 grados, menos de 90 grados, y/o sustancialmente 0 grados. Puede ser más fácil fabricar una parte plegada con un ángulo mayor de 90 grados relativo al resto de la aleta que fabricar una parte plegada con un ángulo menor de 90 grados. Sin embargo, una parte plegada con un ángulo menor de 90 grados con respecto a la aleta puede ser más efectiva para impedir sustancialmente el contacto entre un borde afilado del efector terminal y el canal del endoscopio. En ejemplos, la parte plegada puede tener una forma sustancialmente redondeada (por ejemplo, teniendo un radio constante o un radio variable), por ejemplo, para presentar un contacto liso y no dañino entre la aleta y el canal del endoscopio. La parte plegada puede tener una forma semicircular de más de 180 grados, de menos de 180 grados, o sustancialmente igual a 180 grados. En un ejemplo adicional, la aleta puede tener múltiples partes configuradas para impedir sustancialmente el contacto entre un borde del efector terminal y el canal del endoscopio.

Las realizaciones incluyen un dispositivo médico con orificios en varias partes del dispositivo médico, incluyendo a través de los efectores terminales. Por ejemplo, como se muestra en la fig. 7, una mandíbula 82 de un conjunto de mandíbula puede tener orificios 121 de ventanaje en diferentes partes de la mandíbula 82. Los orificios 121 de ventanaje pueden ayudar a retirar las muestras de biopsia de la mandíbula 82, por ejemplo, permitiendo que el fluido entre en la mandíbula 82 a través de los orificios 121 de ventanaje, circule entre la muestra de biopsia y la mandíbula 82, y permita así que la muestra de biopsia se expulse de la mandíbula 82. Los orificios 121 de ventanaje pueden disponerse en una línea central 122 de la mandíbula 82. Esto puede ser ventajoso ya que, cuando la mandíbula 82 se coloca hacia abajo en un canal, por ejemplo el canal de trabajo de un endoscopio, dado que la mandíbula 82 puede contactar con la pared interna del canal de forma sustancial a lo largo de su línea central 122, el canal no entrará en contacto con los orificios 121 de ventanaje. Esto puede desearse, por ejemplo, porque el contacto entre los orificios 121 y el canal pueden causar que los orificios 121 queden atrapados en partes del canal. Esto puede causar daño al canal y/o impedir el movimiento del dispositivo médico respecto al canal.

En varias realizaciones, los orificios 121 pueden tener cualquier forma, por ejemplo, redonda, circular, rectangular, cuadrada, y triangular. Los orificios 121 pueden tener además cualquier tamaño y tener cualesquiera dimensiones deseadas. Puede haber cualquier número de orificios 121 en cualquier parte del dispositivo médico, pero lo que se desvela aquí son orificios 121 que no están sustancialmente colocados en la línea central 122 del dispositivo médico y/o partes del dispositivo médico que pueden entrar en contacto con un canal y/o con otro objeto externo respecto al dispositivo médico. No es necesario que los orificios 121 estén en partes del dispositivo médico que imposibiliten completamente que los orificios 121 entren en contacto con el canal y/u otro objeto externo con respecto al dispositivo médico, pero pueden estar en una parte donde tal contacto se reduzca o sea mínimo relativo a otras partes del dispositivo médico.

Las realizaciones incluyen un dispositivo médico con partes usuario-interfaz configuradas para reducir la tensión (es decir, la fuerza) en el operario. Por ejemplo, el mango de un dispositivo médico (por ejemplo, un instrumento endoscópico con una parte de mango) puede tener características de agarre suave. El mango completo puede comprender las características de agarre suave, o partes del mango pueden tener características de agarre suave, por ejemplo, aquellas partes que se adaptan a los dedos del usuario. Por ejemplo, en un mango 130 que comprende una parte anular 132, una parte alargada 131, y una parte de manguito 133 dispuestas alrededor de la parte alargada 131, como se muestra en la fig. 16, las características de agarre suave pueden incorporarse a la parte anular 132 y/o a la parte de manguito 133. En otro ejemplo, en un mango 140 que comprende tres anillos 141, como se muestra en la fig. 17, las características de agarre suave pueden incorporarse en uno o más de los tres anillos 141. La característica de agarre suave puede ser un material de baja dureza durométrica, por ejemplo, santopreno o uretano, incorporado en el dispositivo médico. Las características de agarre suave reducen la tensión en el operario, por ejemplo, reduciendo la presión en sus manos, y tienen un tacto ergonómico más cómodo. La reducción de la tensión en el usuario puede permitir que dicho usuario realice más procedimientos que con un dispositivo médico sin las características de agarre suave.

En varias realizaciones, puede usarse cualquier material suave para conferir características de agarre suave, por ejemplo, caucho y/o termoplásticos gomosos. Las características de agarre suave pueden colocarse en cualquier parte del dispositivo médico, por ejemplo, en aquellas partes posibles que manipule un usuario, siempre que no interfieran de otra manera con el funcionamiento del dispositivo médico. Las características de agarre suave también pueden variar en todas las partes del dispositivo. Por ejemplo, partes del dispositivo pueden tener diferentes materiales con diferentes durezas durométricas.

Las realizaciones incluyen un dispositivo médico que tiene partes con tenacidad variable. Por ejemplo, en los

instrumentos endoscópicos con un elemento alargado, las partes del elemento alargado pueden tener tenacidad variable. Algunas partes del elemento alargado pueden ser más flexibles, por ejemplo, para permitir al elemento alargado ser guiado a través de zonas del cuerpo que tengan curvas (es decir, regiones tubulares con mayor tortuosidad). Debido a la flexibilidad, al menos estar partes del elemento alargado pueden doblarse fácilmente alrededor de curvas incluso pronunciadas, por ejemplo, en el tubo digestivo. Otras partes del elemento alargado pueden ser más rígidas, por ejemplo, para permitir que el elemento alargado avance adecuadamente a través de zonas del cuerpo (por ejemplo, regiones tubulares). Debido a la rigidez, al menos estas partes del elemento alargado pueden ser empujadas a través de, por ejemplo, el tubo digestivo.

En una realización a modo de ejemplo, la fig. 4 muestra un instrumento endoscópico 140 con un mango 141 y un conjunto efector terminal 142 conectado por un elemento alargado 143. El elemento alargado 143 puede tener un diámetro de alrededor de 2,4 mm y una longitud de alrededor de 340 cm. Sin embargo, también es posible cualquier otra dimensión apropiada para el uso para el que está destinado. El elemento alargado 143 completo tiene una resistencia y un tacto constantes desde su extremo proximal hasta su extremo distal, sin embargo, una parte 144 del tercio distal del elemento alargado 143, orientado de forma proximal al conjunto efector terminal distal tiene una tenacidad menor que las otras partes 145 del elemento alargado 143. Entre los procedimientos para reducir la tenacidad de la parte 144 deseada del elemento alargado 143 se incluyen la reducción del diámetro del elemento alargado 143 en la zona específica, y/o la variación del material utilizado en el elemento alargado 143, de tal manera que la parte 144 con menor tenacidad está comprendida de un material más flexible que las partes 145 con mayor tenacidad.

En varias realizaciones, el elemento alargado puede tener una rigidez variada a lo largo de cualquier parte del elemento alargado, puede tener múltiples partes con múltiples niveles de tenacidad, y/o puede fabricarse mediante cualquier procedimiento conocido en la técnica.

Las realizaciones incluyen un conjunto de horquilla. En las figs. 19A-19E se muestra una realización a modo de ejemplo de un conjunto 300 de horquilla. El conjunto 300 de horquilla puede incluir un eje 310 y una horquilla 320.

El eje 310 puede tener una forma generalmente alargada y estar configurado para usarse con la horquilla 320. El eje 310 puede tener una parte central 311 dispuesta entre extremos 312, 313. La parte central 311 puede tener una forma sustancialmente cilíndrica y puede estar configurada para colocarse a través de un orificio 321 en uno de los brazos 322 de la horquilla 320. La parte central 311 puede estar configurada a su vez para adaptar una parte de un conjunto efector terminal, tales como las partes de aleta proximales de las mandíbulas de biopsia.

Un extremo 313 del eje 310 puede estar configurado para impedir que el extremo 313 se coloque a través del orificio 321 en el brazo 322 de la horquilla. El extremo 313 puede incluir una cabeza alargada con un reborde. La cabeza puede tener forma hemisférica sustancialmente, sin embargo, el extremo 313 también puede tener cualquier forma o configuración apropiada para impedir su extensión a través del orificio 321.

El extremo 312 puede tener forma redonda sustancialmente, y puede tener una ranura 314 que separa el extremo 312 de la parte central 311. La ranura 314 puede extenderse por todo el recorrido alrededor del eje 310, y puede estar configurada para recibir una parte de una o más de las protuberancias 323, o brazos en voladizo que se extienden alrededor de un orificio 326 definido por otro brazo 324 de la horquilla.

La horquilla 320 puede tener una base 325 desde la que se extienden brazos 322, 324. Los brazos 322, 324 pueden tener forma sustancialmente similar, sin embargo, también pueden tener formas o configuraciones diferentes. Un brazo 322 tiene un orificio 321 configurado para adaptar una parte del eje 310, por ejemplo, la parte central 311 del eje 310. Otro brazo 324 tiene un orificio 326 con un borde irregular 327 que está definido por una o más protuberancias 323. Cada una de las protuberancias 323 puede tener sustancialmente la misma forma, o puede tener formas y/o configuraciones diferentes (por ejemplo, separación). Los orificios 321, 326 pueden ser sustancialmente coaxiales. La parte del brazo 324 que define el orificio 326 puede estar configurada para doblarse o desviarse a la vez que el eje 310 se coloca a través del orificio 326. Por ejemplo, como se muestra en la fig. 19E, las protuberancias 323 pueden desviarse fuera del brazo 322 a la vez que el extremo 312 del eje 310 se coloca a través del orificio 326. La parte del brazo 324 que define el orificio 326 también puede estar configurada para volver sustancialmente a su configuración original. Por ejemplo una vez que el extremo 312 del eje 310 se ha colocado a través del orificio 326 en cantidad apropiada, las protuberancias 323 pueden desviarse o retroceder hacia el brazo 322 y al menos una parte de las protuberancias 323 puede quedar alojada en la ranura 314.

La parte del brazo 324 que no define el orificio 326 y/o las protuberancias 323 puede estar configurada para ser suficientemente rígida de tal forma que el brazo 324 no se dobla o se desvía sustancialmente mientras que las protuberancias 323 se doblan o desvían a la vez que el extremo 312 del eje 310 se coloca a través del orificio 326. Por ejemplo, la parte del brazo 324 que no define el orificio 326 puede ser más gruesa que las protuberancias 323. La base 325 también puede estar configurada para ser más rígida que los brazos 322, 324, por ejemplo, para no doblarse o desviarse sustancialmente mientras que las protuberancias 323 pueden doblarse o desviarse a la vez que el extremo 312 del eje 310 se coloca a través del orificio 326. En otro ejemplo, la parte del brazo 324 que no define el orificio 326 y/o las protuberancias 323 puede no tener ninguna configuración o rigidez particular de tal manera que el brazo 324 no se dobla o desvía sustancialmente mientras que las protuberancias 323 se doblan o

desvían a la vez que el extremo 312 del eje 310 se coloca a través del orificio 326. Por ejemplo, el brazo 324 puede simplemente tener de forma pronunciada el mismo grosor, rigidez y/o propiedades metálicas que el resto del conjunto 300 de horquilla. En tales casos, el herramental puede usarse para impedir la desviación del brazo 324. Por ejemplo, el brazo 324 puede colocarse entre las abrazaderas, mordazas, o cualquier otro herramental apropiado conocido en la técnica de forma que se evite sustancialmente la desviación del brazo 324 en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie del brazo 324 y/o sustancialmente paralela al eje longitudinal del eje 311 (por ejemplo, cuando el extremo 312 del eje 310 se coloca a través del orificio 326 y ejerce fuerza en las protuberancias 323).

En las figs. 20A-20C se muestra otra realización a modo de ejemplo de un conjunto 400 de horquilla. El conjunto 400 de horquilla puede incluir un eje 410 y una horquilla 420.

El eje 410 puede tener dos extremos 411, 412 dispuestos alrededor de una parte central 413. La parte central 413 puede tener forma sustancialmente cilíndrica y puede estar configurada para estar dispuesta en los orificios 421, 422 de los brazos 423, 424 de la horquilla 420. La parte central 413 también puede estar configurada para adaptar una parte de un conjunto efector terminal, tales como las partes de aleta proximales de las mandíbulas de biopsia.

Los extremos 411, 412 pueden tener una forma generalmente redondeada y pueden estar configurados para impedir que los extremos 411, 412 se coloquen a través de al menos uno de los orificios 421. Por ejemplo, los extremos 411, 412 pueden incluir una cabeza alargada y un reborde. La cabeza puede tener una forma sustancialmente hemisférica, sin embargo, los extremos 411, 412 pueden tener cualquier forma o configuración apropiada. Puede configurarse una superficie 414, 415 interna de los extremos 411, 412 para impedir que el resto del extremo 411, 412 se coloque a través de los orificios 421, 422. Sin embargo, puede configurarse una superficie 416, 417 externa para colocarse a través de al menos uno de los orificios 421, 422. Los extremos 411, 412 pueden tener sustancialmente la misma forma y configuración, o pueden tener diferentes formas y/o configuraciones. Por ejemplo, uno de los extremos 411, 412 puede estar configurado de tal manera que no pueda colocarse a través de al menos uno de los orificios 421, 422.

La horquilla 420 puede tener una base 425 desde la que se extienden los brazos 423, 424. Los brazos 423, 424 pueden tener sustancialmente formas similares, o pueden tener formas y/o configuraciones diferentes. Uno o más de los brazos 423, 424 puede definir un orificio 421, 422 con una o más protuberancias 426A, 426B adyacentes a las partes del orificio 421, 422. Las protuberancias 426A, 426B pueden tener la misma forma, o pueden tener formas diferentes. Las protuberancias 426A, 426B pueden definir sustancialmente bordes internos 427 redondeados que están configurados, por ejemplo, para definir partes de un círculo. Las protuberancias 426A pueden estar configuradas para desviarse hacia el brazo 424 a la vez que el extremo 411 se coloca a través del orificio 421. Las protuberancias 426B pueden estar configuradas para desviarse del brazo 423 a la vez que el extremo 411 se coloca a través del orificio 422. Como se muestra en la fig. 20C, cuando una superficie 416 externa de un extremo 411 de un eje 410 se presiona contra las protuberancias 426B, las protuberancias 426B pueden desviarse a la vez que el extremo 411 se hace avanzar a través del orificio 422. Una vez que el extremo 411 ha avanzado de forma apropiada a través del orificio 422, las protuberancias 426B pueden desviarse de forma reversible hacia el brazo 423 de tal manera que los bordes internos 427 son adyacentes a una superficie externa de la parte central 413. En tal configuración, las superficies 414, 415 internas de los extremos 411, 412 pueden ser adyacentes a las superficies externas de los brazos 423, 424. Lo mismo puede ocurrir sustancialmente para el orificio 421 y las protuberancias 426A, excepto porque la superficie 416 externa del extremo 411 del eje 410 puede primero entrar en contacto con una superficie externa del brazo 423, y las protuberancias 426A pueden desviarse hacia dentro (es decir, hacia el brazo 424).

La parte del brazo 423, 424 que no define el orificio 421, 422 y/o las protuberancias 426A, 426B puede configurarse para ser suficientemente rígida de tal manera que el brazo 423, 424 no se dobla o desvía sustancialmente mientras que las protuberancias 426A, 426B pueden doblarse o desviarse a la vez que el extremo 411 del eje 410 se coloca a través del orificio 421, 422. Por ejemplo, la parte del brazo 423 424 que no define el orificio 421, 422 puede ser más gruesa que las protuberancias 426A, 426B. La base 425 también puede estar configurada para ser más rígida que los brazos 423, 424, por ejemplo, para no doblarse o desviarse sustancialmente mientras las protuberancias 426A, 426B pueden doblarse o desviarse a la vez que el extremo 411 del eje 410 se coloca a través del orificio 421, 422. En otro ejemplo, la parte del brazo 423, 424 que no define el orificio 421, 422 y/o las protuberancias 426A, 426B puede no tener ninguna configuración o rigidez particular de tal manera que el brazo 423, 424 no se dobla o desvía sustancialmente mientras que las protuberancias 426A, 426B se doblan o desvían a la vez que el extremo 411 del eje 410 se coloca a través del orificio 421, 422. Por ejemplo, los brazos 423, 424 pueden tener de forma pronunciada el mismo grosor, rigidez y/o propiedades metálicas que el resto del conjunto 420 de horquilla. En tal caso, el herramental puede utilizarse para impedir la desviación del brazo 423, 424. Por ejemplo, el brazo 423, 424 puede colocarse entre las abrazaderas, mordazas, o cualquier otro herramental apropiado conocido en la técnica de forma que se impida sustancialmente la desviación del brazo 423, 424 en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie del brazo 423, 424 y/o sustancialmente paralela al eje longitudinal del eje 410 (por ejemplo, cuando el extremo 411 del eje 410 se coloca a través del orificio 421, 422 y ejerce fuerza en las protuberancias 426A, 426B).

En varias realizaciones, cada brazo de la horquilla puede definir un orificio con protuberancias configuradas para desviarse y después volver a su configuración original a la vez que un eje se coloca a través de la misma, de forma

sustancial como se ha expuesto anteriormente. Sin embargo, en otras realizaciones, los brazos de la horquilla pueden tener diferentes configuraciones. Por ejemplo, uno de los brazos puede definir un orificio con protuberancias configuradas para desviarse y después volver a su configuración original a la vez que un eje se coloca a través de la misma, sin embargo, el otro brazo puede definir un orificio sin protuberancias que está configurado de otra manera para permitir que un extremo del eje pase a través del orificio sin desviar sustancialmente ninguna parte del brazo. En tal configuración, un extremo del eje puede tener un tamaño y/o forma suficientemente pequeño para pasar a través del orificio de uno de los brazos y después desviar las protuberancias adyacentes al orificio del otro brazo a la vez que el extremo pasa a través del mismo.

Puede haber numerosas ventajas al tener un conjunto de horquilla con una configuración de eje y horquilla de acuerdo con una de las realizaciones expuestas en el presente documento, por ejemplo, las figs. 19A-19E y 20A-20C. Una ventaja es la eliminación de un remache y el uso de un equipo de remaches costoso para fabricar el conjunto de horquilla. Otra ventaja es que el conjunto de horquilla puede montarse rápidamente y mediante un proceso automatizado. Otra ventaja adicional es que el eje puede ser sólido y así menos costoso que los ejees huecos que pueden usarse en otras configuraciones de conjunto de horquilla. Aún otra ventaja es que el eje puede no incluir puntos o bordes afilados que pueden dañar las paredes de un canal de trabajo de un endoscopio a través del que puede colocarse el conjunto de horquilla. Otra ventaja más es que la ranura puede colocarse de forma exacta y precisa en el eje de tal manera que cuando el conjunto de horquilla se monta y las protuberancias del orificio de uno de los brazos se disponen en la ranura, la distancia resultante entre los brazos puede controlarse de forma precisa y/o fabricarse de forma ideal para el uso para el que está destinado el conjunto de horquilla.

Para los expertos en la materia serán obvias otras realizaciones de la invención teniendo en cuenta la memoria descriptiva y la realización práctica de la invención que se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo médico que comprende:

un mango (11);
un conjunto efector terminal (12); y
un elemento (13) que conecta el mango (11) al conjunto efector terminal (12),
en el que el conjunto efector terminal (12) comprende un efector (114) terminal con una parte distal del efector terminal y una parte (110) de aleta proximal, **caracterizado porque** la parte (110) de aleta tiene una parte (111) adicional que se extiende desde la parte (110) de aleta, teniendo la parte (111) adicional un orificio (113) pasante con el mismo diámetro que un orificio (112) del eje de la parte (110) de aleta, y plegándose la parte (111) adicional de tal manera que el orificio (113) pasante está alineado con el orificio (112) del eje

2. El dispositivo médico de la reivindicación 1, que adicionalmente incluye un cable (101), en el que la parte (110) de aleta define adicionalmente un orificio (102) de montaje configurado para recibir un cable (101), y
en el que el cable (101) tiene una primera parte de cable en contacto con un lado de la parte (110) de aleta y una segunda parte de cable en contacto con otro lado de la parte (110) de aleta.

3. El dispositivo médico de la reivindicación 2, en el que el cable (101) se dobla en ambos lados del orificio (102) de montaje.

4. El dispositivo médico de la reivindicación 1, en el que el conjunto efector terminal (12) incluye dos efectores (114) terminales.

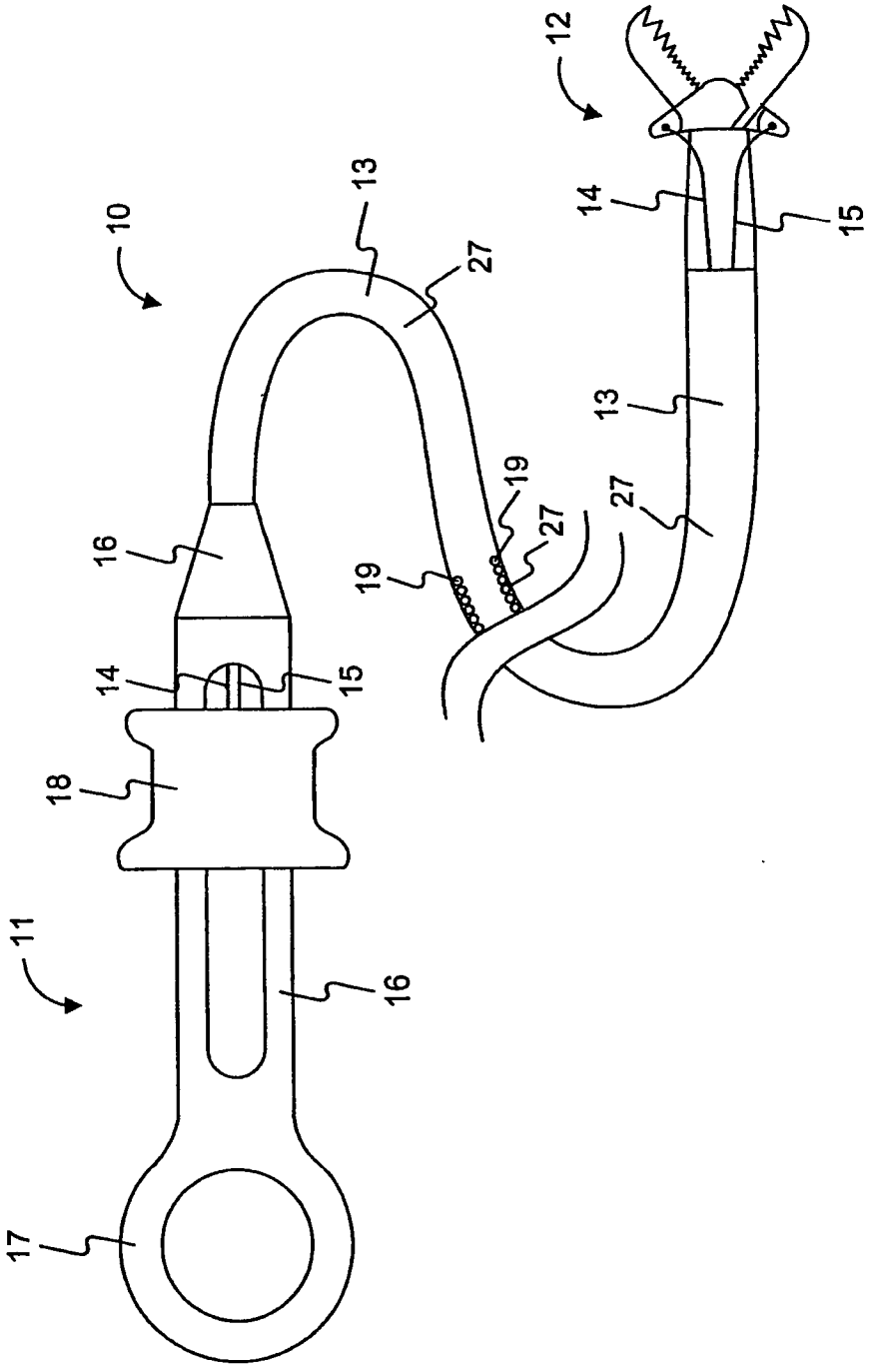

FIG. 1

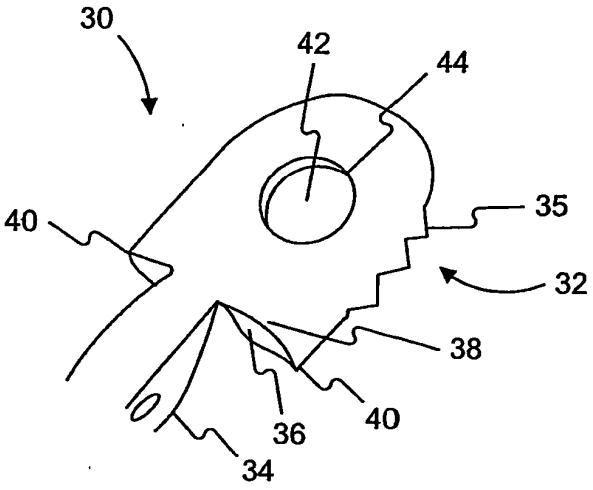

FIG. 2

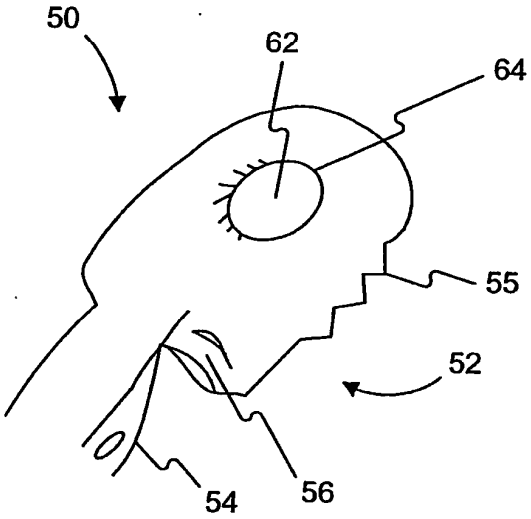

FIG. 3

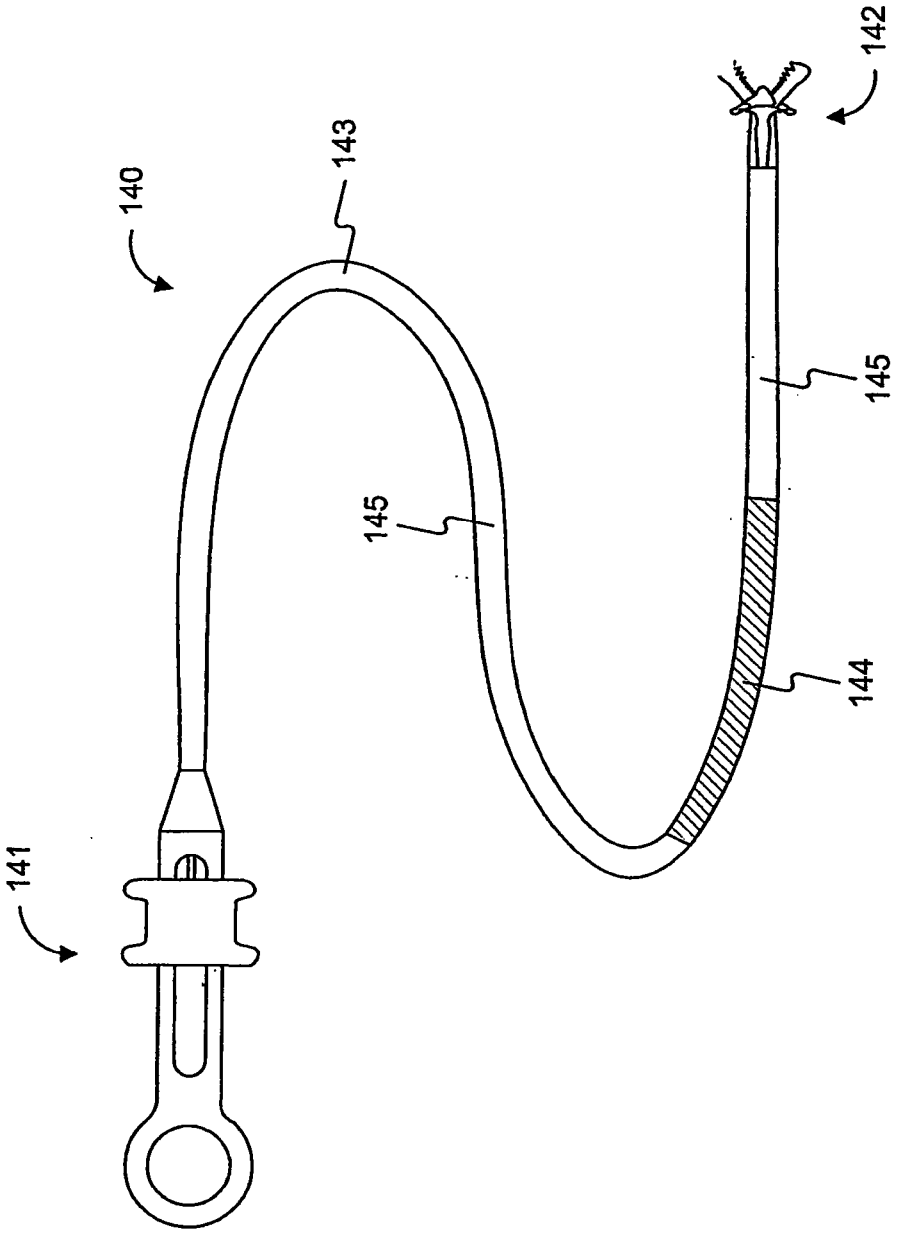

FIG. 4

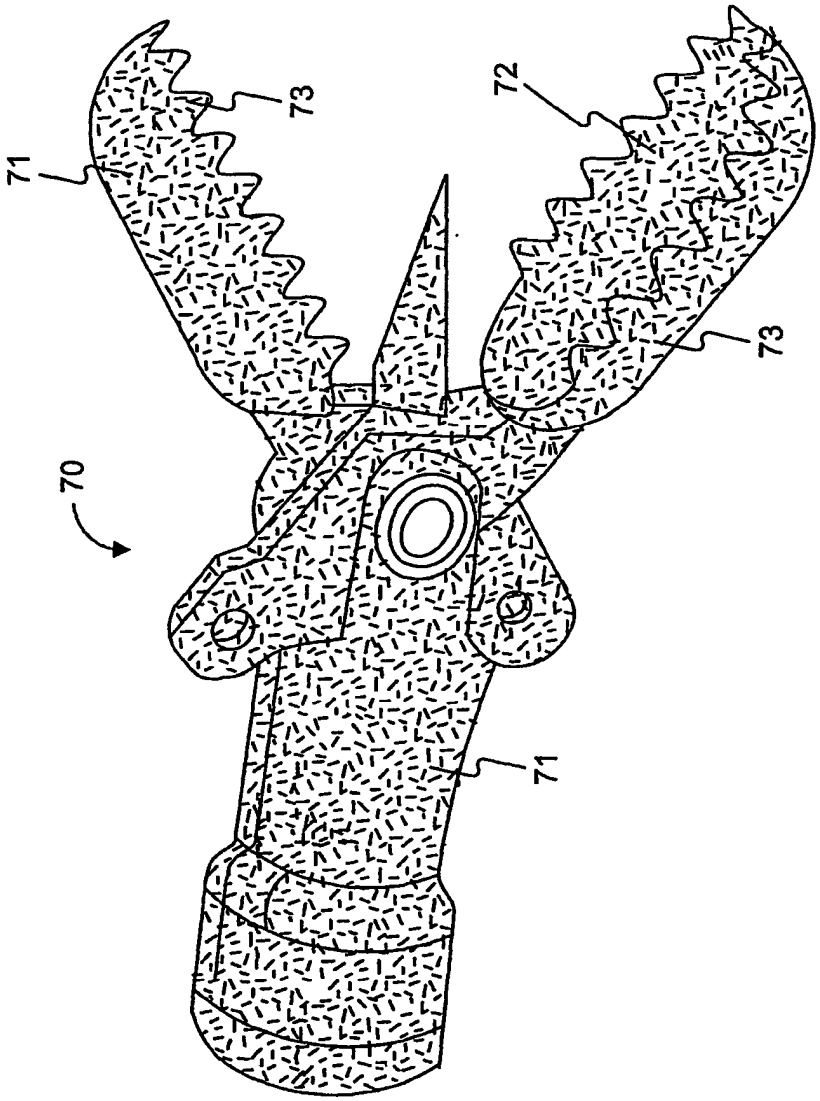

FIG. 5

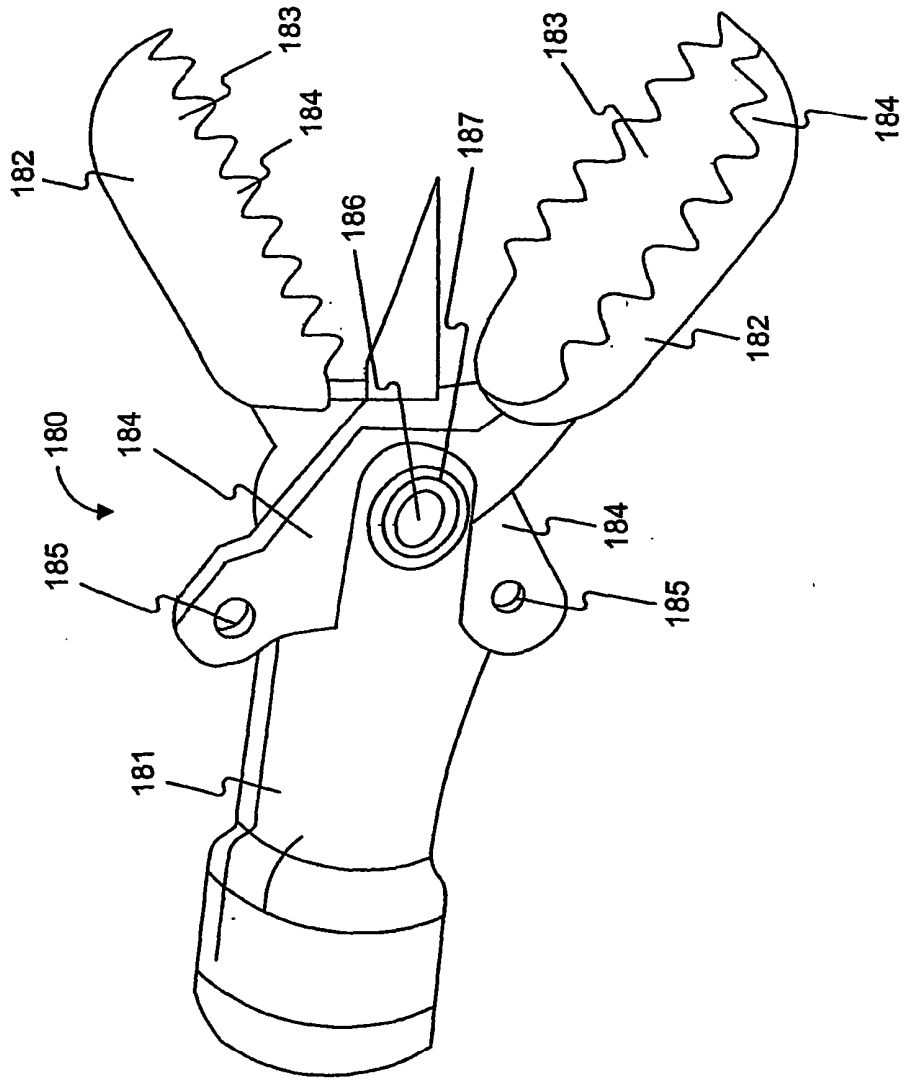

FIG. 6

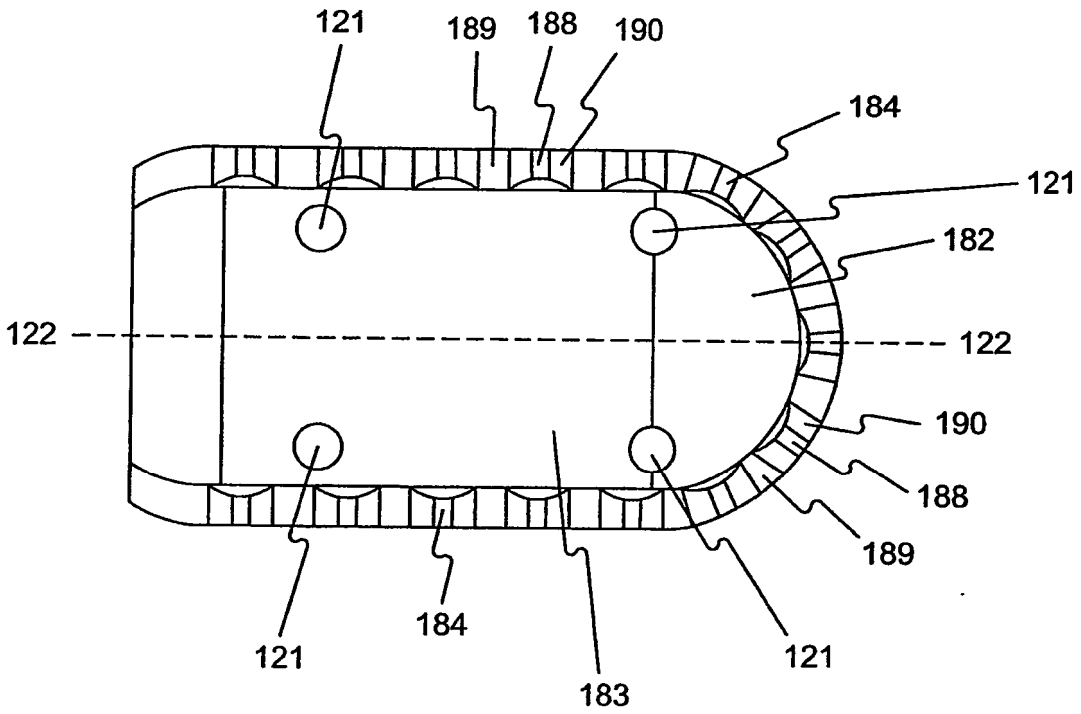

FIG. 7

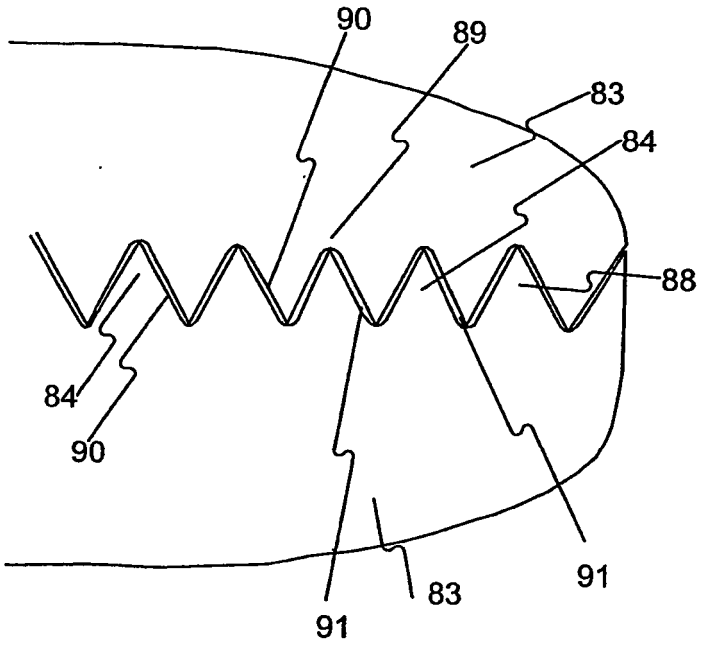

FIG. 8A

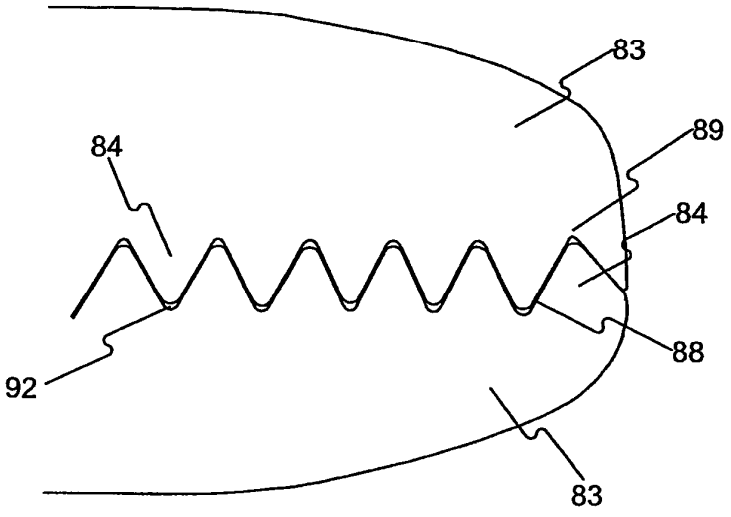

FIG. 8B

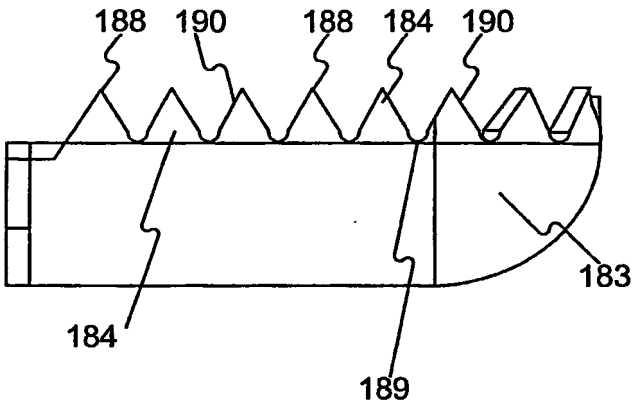

FIG. 9

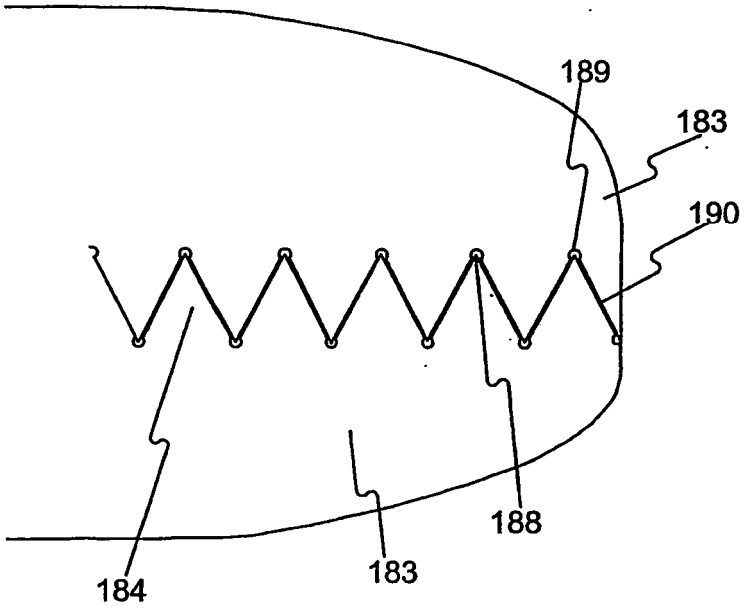

FIG. 10

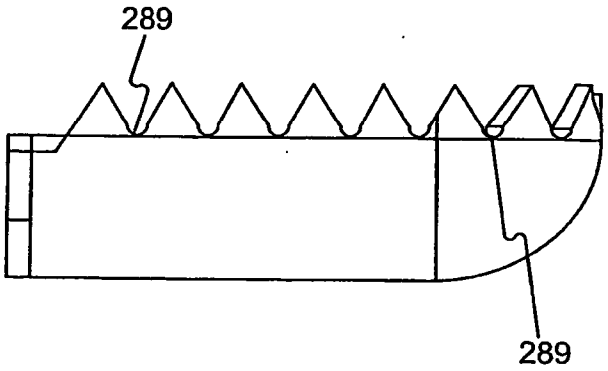

FIG. 11

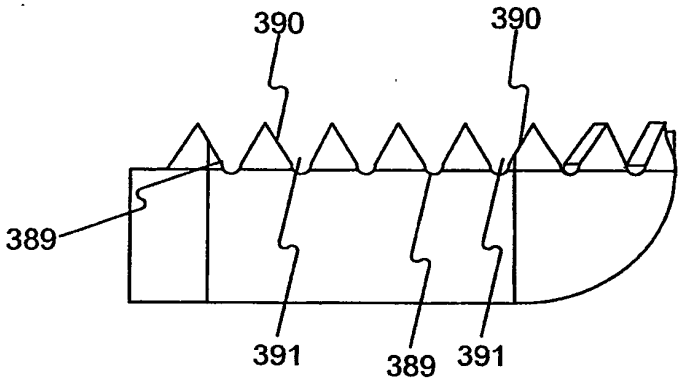

FIG. 12

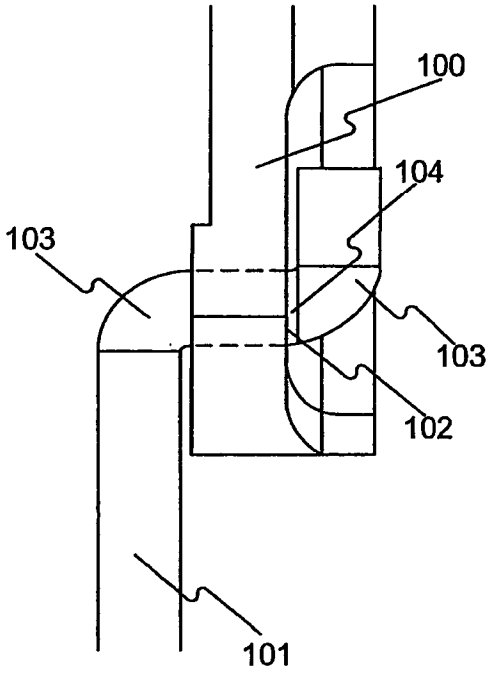

FIG. 13

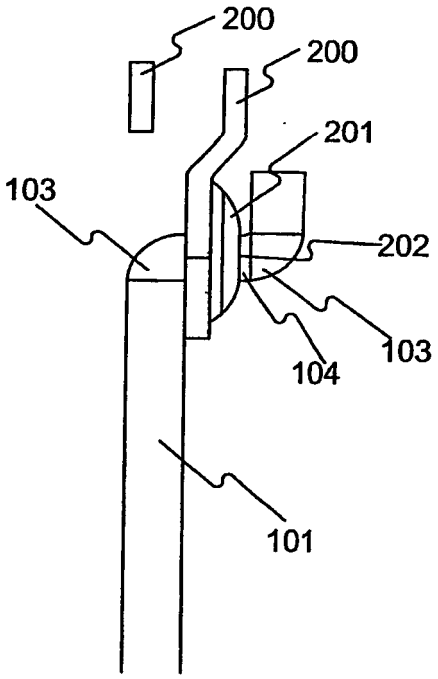

FIG. 14

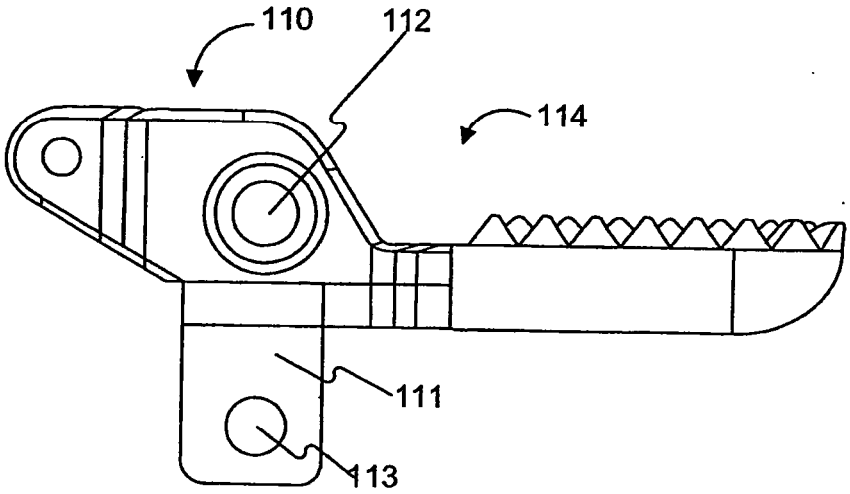

FIG. 15A

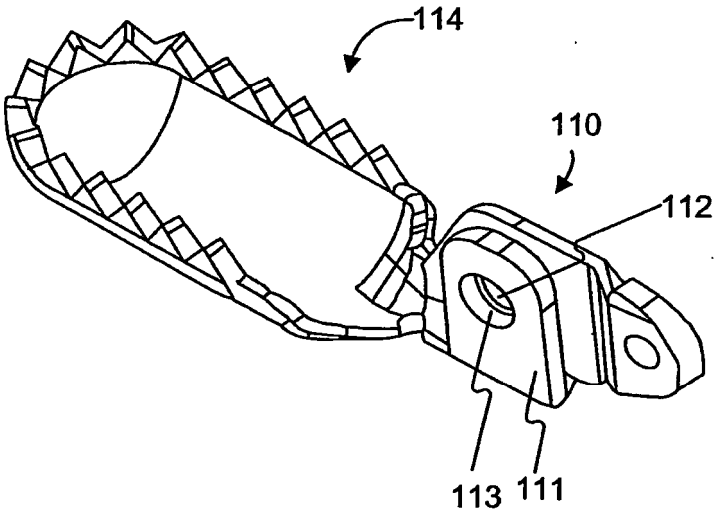

FIG. 15B

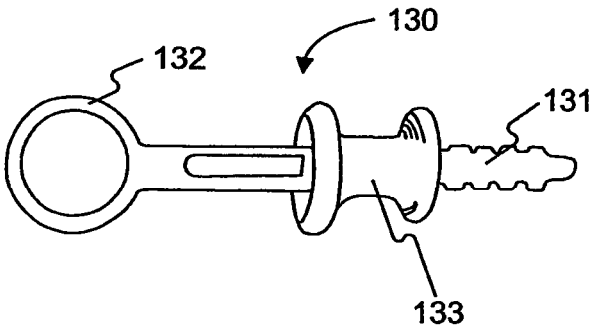

FIG. 16

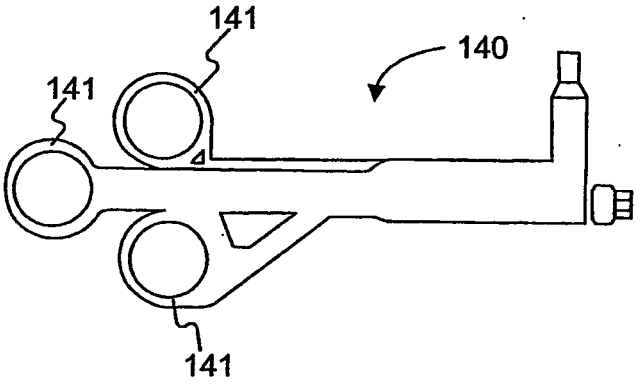

FIG. 17

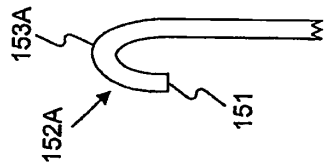

FIG. 18B

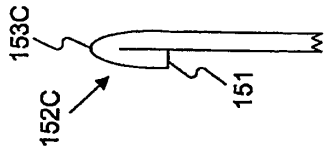

FIG. 18D

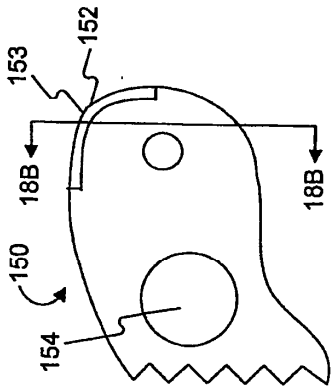

FIG. 18A

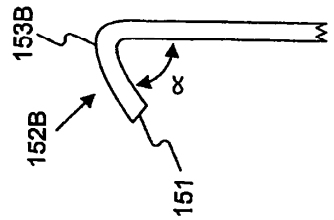

FIG. 18C

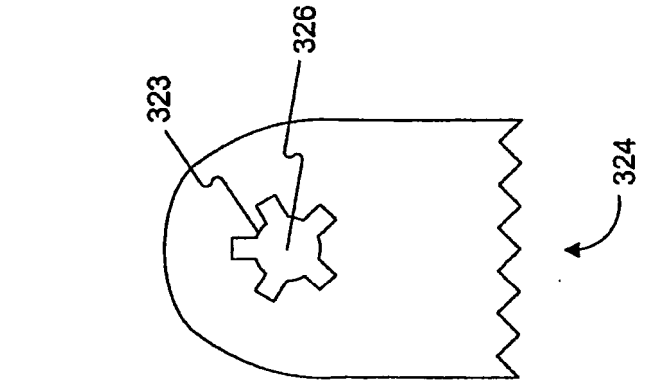

FIG. 19C

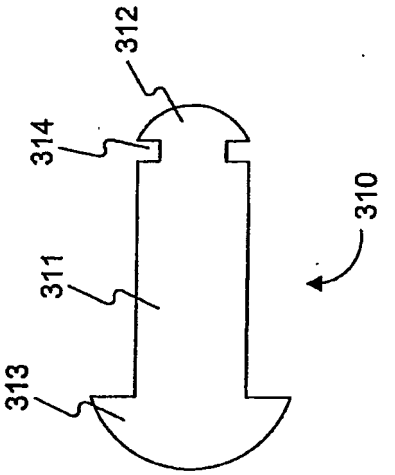

FIG. 19B

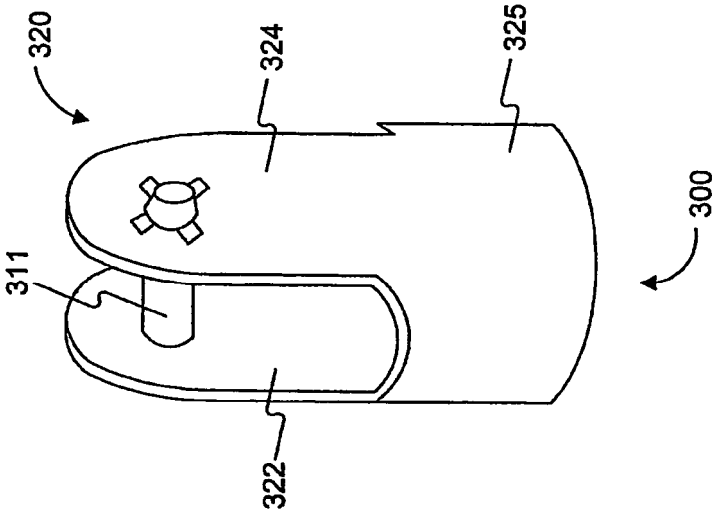

FIG. 19A

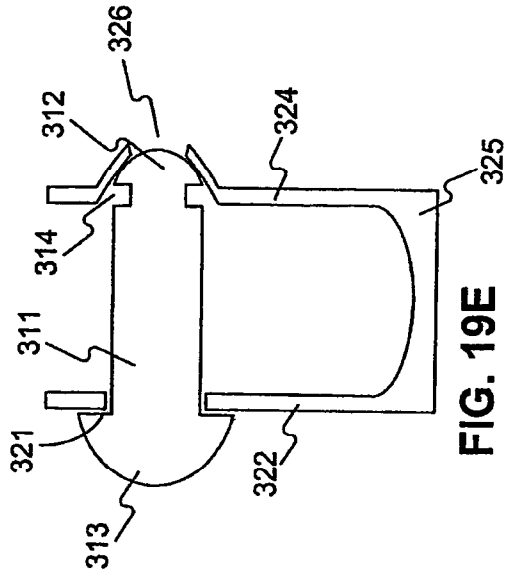

FIG. 19E

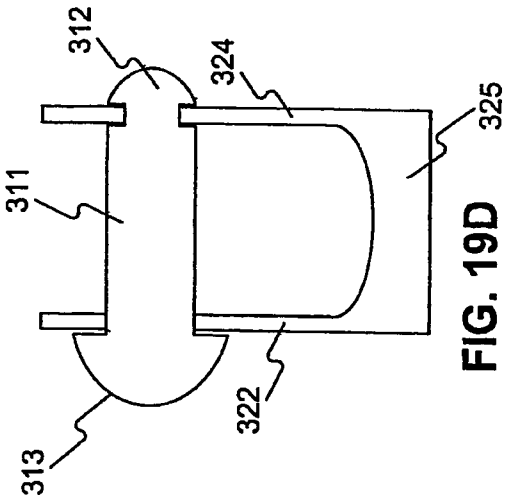

FIG. 19D

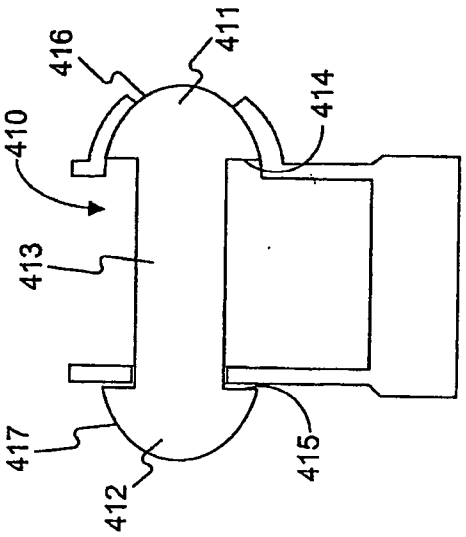

FIG. 20C

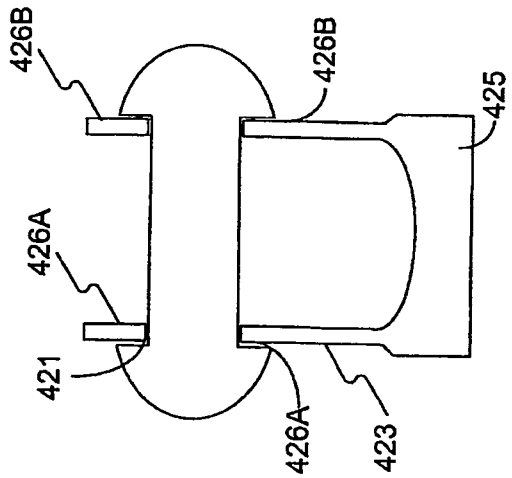

FIG. 20B

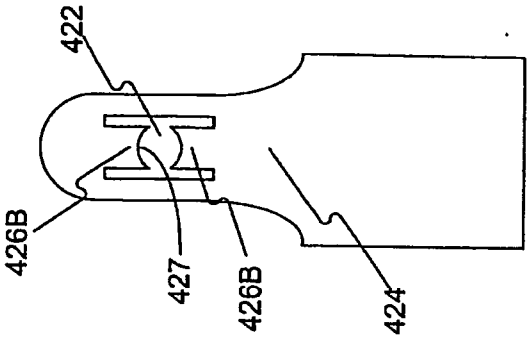

FIG. 20A