

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 740**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61B 17/072** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2013 PCT/CN2013/082025**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14044108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2013 E 13839357 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 2886065**

54 Título: **Accionador mejorado de instrumento quirúrgico**

30 Prioridad:

**18.09.2012 CN 201210349356**

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

**16.10.2017**

73 Titular/es:

**SHANGHAI YISI MEDICAL TECHNOLOGY CO.  
LTD (100.0%)  
Room 108 No.2 No.1690 Cailun Rd. Zhangjiang  
High-Tech Park Pudong New District  
Shanghai 201203, CN**

72 Inventor/es:

**ZHENG, MINHUA;  
ZHANG, XILIANG;  
LI, ANHUA;  
FENG, BO;  
MA, JUNJUN;  
SUN, JING y  
NIE, HONGLIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 637 740 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Accionador mejorado de instrumento quirúrgico

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a un aparato quirúrgico, en especial a un tipo de instrumento anastomótico para realizar operaciones quirúrgicas. Más específicamente, se refiere a un accionador quirúrgico mejorado.

10 Antecedentes de la invención

El principio de trabajo de un instrumento quirúrgico de anastomosis consiste en agarrar tejidos mediante el cierre de dos mandíbulas correspondientes (denominadas normalmente ensamblado de yunque para clavos y ensamblado de tolva para clavos) y después empujar hacia fuera los clavos metálicos de sutura de la tolva para clavos de anastomosis para su moldeo y la sutura conjunta de tejidos. En algunos instrumentos de anastomosis hay un elemento de corte instalado para cortar tejidos suturados.

El instrumento anastomótico con las funciones anteriores también incluye un accionador, un cuerpo de conexión intermedio y un controlador. El accionador consiste en un ensamblado de yunque para clavos, un ensamblado de tolva para clavos y un ensamblado de accionamiento. El ensamblado de yunque para clavos incluye una superficie de moldeo de clavos que contiene múltiples filas de muescas para clavos. La muesca para clavos se usa para el moldeo de clavos de sutura metálicos. El ensamblado de tolva para clavos consiste normalmente en una tolva para clavos, en clavos de sutura, un bloque de empuje de clavos, un elemento deslizante de empuje de clavos y un asiento de tolva para clavos. La superficie superior de la tolva para clavos es la superficie de contacto con el tejido, y la tolva para clavos está instalada en el asiento de tolva para clavos. El ensamblado de yunque para clavos está conectado en su extremo cercano al extremo cercano del ensamblado de tolva para clavos de manera móvil y conmuta entre un estado de apertura y un estado de cierre. El ensamblado de accionamiento está conectado a un mecanismo de accionamiento y se usa para convertir la operación de activación en operaciones de cierre, activación y apertura del accionador. Generalmente, tanto el ensamblado de yunque para clavos como el asiento de tolva para clavos contienen además una muesca longitudinal. Tal muesca longitudinal se usa para alojar el ensamblado de accionamiento y permitir que pase. Cuando el ensamblado de accionamiento se desplaza hacia el extremo lejano del accionador a través de la anterior muesca longitudinal, acciona el ensamblado de yunque para clavos y el ensamblado de tolva para clavos para pasar del estado de apertura al estado de cierre, y acciona el elemento deslizante de empuje de clavos y el bloque de empuje de clavos para expulsar clavos de sutura para su moldeo en la muesca para clavos de la superficie de moldeo de clavos del ensamblado de yunque para clavos. Generalmente, el ensamblado de accionamiento incluye además un elemento de corte, que se usa para cortar tejidos entre múltiples filas de pasos de clavos después de que los tejidos se hayan suturado mediante clavos de sutura. El controlador se usa para controlar manualmente el funcionamiento del aparato, que consiste habitualmente en un asidero fijo, un disparador conectado al asidero fijo de una manera relativamente móvil y un grupo de mecanismos de accionamiento que transmiten la operación de activación al accionador. El cuerpo de conexión intermedio está conectado al extremo lejano del controlador de manera móvil y está conectado al extremo cercano del accionador. El cuerpo de conexión intermedio constituye una vía de conexión para transmitir la operación de activación al accionador.

El instrumento anastomótico de corte Endo GIA Universal fabricado por Tyco Healthcare en los Estados Unidos (al que se hará referencia como Covidien posteriormente) y el instrumento anastomótico de corte Echelon fabricado por Ethicon Endo-Surgery en los Estados Unidos son productos representativos que realizan las funciones anteriores. Los productos anteriores se han comercializado durante años y su presencia en el mercado ha demostrado un buen rendimiento en aplicaciones clínicas. Los accionadores de las tolvas para clavos azules de los productos anteriores pueden comprimir tejidos del cuerpo humano (tales como tejidos estomacales, tejidos de los pulmones, tejidos intestinales, etc.) desde un grosor natural de entre 5 y 8 mm a un grosor de cierre de 1,5 mm cuando el ensamblado de yunque para clavos y el ensamblado de tolva para clavos se cierran. En lo que respecta a la función del producto, el grosor de cierre de los tejidos debe ser uniforme desde el extremo cercano del yunque para clavos hasta el extremo lejano del mismo con el fin de garantizar que los clavos de sutura se moldeen con una alta uniformidad. El efecto de sutura solo puede garantizarse cuando los clavos de sutura suturan tejidos con una calidad estable. Por lo tanto, el ensamblado de yunque para clavos necesita tener una gran resistencia a la flexión. En la fabricación del ensamblado de yunque para clavos, la muesca para clavos presenta un sustancial desplazamiento de material durante el moldeo mediante troquelado, y este objetivo requiere que el material del ensamblado de yunque para clavos tenga una buena fluidez y pueda crear fácilmente una deformación plástica a gran escala. Los requisitos del ensamblado de yunque para clavos referentes a la plasticidad del material y la resistencia a la flexión son contradictorios. Las propuestas técnicas adoptadas por el instrumento anastomótico de corte Endo GIA Universal y por el instrumento anastomótico de corte Echelon solucionan la anterior contradicción de manera satisfactoria. Sin embargo, quedan cosas por mejorar, por ejemplo: la resistencia a la flexión del ensamblado de yunque para clavos del instrumento anastomótico de corte Endo GIA Universal no es todavía lo bastante alta en algunas aplicaciones clínicas y la tecnología de procesamiento es muy complicada; la resistencia a la flexión del instrumento anastomótico de corte Echelon es suficiente, aunque la tecnología de procesamiento es complicada y tiene un alto coste.

Por ejemplo, en la patente US 5.865.361, Tyco Healthcare describe el ensamblado de yunque para clavos del instrumento anastomótico de corte Endo GIA Universal. Haciendo referencia a la descripción de la patente US 5.865.361 y en combinación con el diseño utilizado por el producto real comercializado, el ensamblado de yunque para clavos está soldado en una placa de yunque para clavos y en una placa de recubrimiento trasera. La cavidad vacía formada entre la superficie superior de la placa de recubrimiento trasera y la placa de yunque para clavos es el espacio para que deslice el vástago de soporte del elemento de corte. La función de la placa de recubrimiento trasera es impedir que se dañen los tejidos como resultado de un pellizco realizado por el vástago de soporte del elemento de corte en el proceso durante el cual el ensamblado de yunque para clavos cierra los tejidos y realiza la anastomosis. La placa de recubrimiento trasera se troquela a partir de una lámina de acero inoxidable con un grosor de entre 0,2 mm y 0,3 mm. La placa de yunque para clavos se troquela a partir de una lámina de acero inoxidable con un grosor aproximado de 1 mm. Ambas partes de repuesto usan acero inoxidable 304, que puede reforzarse mediante un tratamiento térmico y puede presentar un endurecimiento por maquinado notable durante el proceso de maquinado. En la superficie inferior de la placa de yunque para clavos hay distribuida una gran cantidad de muescas para clavos formadas a partir de un proceso de troquelado en frío. En lo que respecta a la placa de yunque para clavos Endo GIA Universal con una especificación de paso de clavos de 45 mm, se troquelan (en frío) 6 filas x 11 = 66 muescas para clavos con una profundidad de 0,5 mm aproximadamente en el plano de 45mm x 9mm. La profundidad de las muescas para clavos mide la mitad del grosor del material de la placa de yunque para clavos. Esto da como resultado que la superficie del material con la que hacen contacto la placa de yunque para clavos y la parte superior del troquel de moldeo experimente un considerable endurecimiento por maquinado durante el moldeo mediante troquelado en frío de las muescas para clavos, lo que impide un moldeo adicional de las muescas para clavos dando también como resultado un mayor desgaste del troquel de moldeo y una vida útil del molde más corta y, por tanto, da como resultado una mayor fluctuación en las dimensiones de las muescas para clavos, una reducción de la precisión y una influencia final en la calidad del moldeo de los clavos de sutura.

En cuanto a las dificultades anteriores en el moldeo de las muescas para clavos, se considera que en la fabricación de la placa de yunque para clavos del instrumento anastomótico de corte Endo GIA Universal, la placa de yunque para clavos usa una lámina de acero inoxidable 304 en estado recocido para reducir lo máximo posible la dureza inicial del material y mejorar la precisión de moldeo de las muescas para clavos y la vida útil del molde. Sin embargo, la resistencia a la flexión de la placa de yunque para clavos hecha a partir de acero inoxidable 304 en el estado recocido se reduce y eso da como resultado que la resistencia a la flexión del ensamblado de yunque para clavos sea baja. Como resultado, cuando ese producto se aplica en algunas acciones de corte y anastomosis de un tejido grueso, el ensamblado de yunque para clavos experimenta una grave deformación por flexión después de cerrar el ensamblado de yunque para clavos y el ensamblado de tolva para clavos. Como resultado, no puede garantizarse que los tejidos sujetados por la mandíbula tenga un grosor de compresión uniforme. Específicamente, los tejidos en el extremo lejano de la mandíbula tienen un efecto de cierre no satisfactorio debido a una compresión incompleta. Esto da como resultado que los tejidos sobresalgan fácilmente hacia el extremo lejano de la mandíbula durante el corte y que la anchura del tejido después de la anastomosis sea mayor que la longitud de compresión de tejido original. En algunos casos, esto puede dar lugar a tener que aumentar la cantidad de tolvas para clavos, lo que implica un aumento del coste médico; en casos extremos, esto puede dar como resultado un mal moldeo de los clavos de sutura.

El preámbulo de la reivindicación 1 está basado en el documento US 3.499.591, que da a conocer un instrumento para grapar y cortar órganos gastrointestinales, que presenta un cartucho de plástico que define cuatro filas de muescas que transportan grapas. Una trayectoria de leva de empuje divide pares asociados de filas y una pluralidad de elementos de accionamiento de grapas de plástico está prevista de modo que forman un puente sobre la trayectoria para desplazarse en conjuntos adyacentes de muescas en filas opuestas.

#### Resumen de la invención

En lo que respecta a los defectos de la tecnología existente, la finalidad de esta invención es la de proporcionar un accionador quirúrgico mejorado y un instrumento anastomótico que contiene dicho accionador. Según el aparato (es decir, el instrumento anastomótico) proporcionado por esta invención, puede conseguirse el agarre de los tejidos así como el moldeo de al menos una fila de clavos de sutura; en algunas condiciones de aplicación, también puede conseguirse el corte del tejido. Los tejidos pueden cortarse entre múltiples filas de pasos de clavo de sutura.

La presente invención se refiere a un accionador de aparato quirúrgico según la reivindicación 1.

Preferentemente, la dicha placa de yunque para clavos se troquela y se estira a partir de una lámina de acero inoxidable.

Preferentemente, el grosor de la dicha lámina de acero inoxidable está comprendido entre 0,1 y 0,4 mm.

Preferentemente, el grosor de la dicha lámina de acero inoxidable está comprendido entre 0,2 y 0,3 mm.

Preferentemente, la resistencia a la rotura del material usado por el dicho asiento de yunque para clavos es mayor que la de la dicha lámina de acero inoxidable.

5 Preferentemente, el dicho asiento de yunque para clavos se procesa a partir de un proceso o de una combinación de varios procesos tales como forjado térmico, moldeo mediante metalurgia de polvos, colada o corte mecánico, donde el proceso de moldeo mediante metalurgia de polvos incluye tecnología de moldeo por inyección de metal (MIM) y tecnología de moldeo por compresión de metal.

10 Preferentemente, también se incluye una placa de recubrimiento trasera, donde dicha placa de recubrimiento trasera se proporciona en la cara lateral externa del dicho asiento de yunque para clavos. La cara lateral externa del dicho asiento de yunque para clavos incluye una superficie de carril de guiado. Hay una cavidad vacía entre la dicha placa de recubrimiento trasera y la superficie de carril de guiado del asiento de yunque para clavos. El ensamblado de accionamiento se mueve a lo largo de la superficie de carril de guiado en la cavidad vacía.

15 Preferentemente, los ensamblados del dicho ensamblado de yunque para clavos están conectados a una estructura solidaria mediante soldadura y/o remachado mecánico.

20 Preferentemente, las muescas para clavos en la dicha placa de yunque para clavos están dispuestas de manera selectiva en múltiples filas de líneas rectas paralelas o curvas paralelas.

Preferentemente, las muescas para clavos en la dicha placa de yunque para clavos están dispuestas en 4 filas o 6 filas.

25 Además, la presente invención se refiere a un aparato quirúrgico según la reivindicación 10.

En comparación con la tecnología existente, esta invención tiene los siguientes efectos beneficiosos:

30 1. Usa principalmente la placa de yunque para clavos y el asiento de yunque para clavos hechos a partir de diferentes materiales para formar el ensamblado de yunque para clavos. Como resultado, los requisitos del ensamblado de yunque para clavos referentes a la plasticidad del material y la resistencia a la flexión se cumplen. La placa de yunque para clavos usa una delgada lámina de acero inoxidable para el moldeo mediante un proceso de tensión para reducir la dificultad a la hora de moldear las muescas para clavos y para proporcionar muescas para clavos con una alta precisión; el asiento de yunque para clavos utiliza una propuesta de estructura, de material y de procesamiento que puede proporcionar una alta resistencia a la flexión con el fin de proporcionar una robusta propiedad frente a la flexión a todo el ensamblado de yunque para clavos.

35 2. La resistencia a la rotura del material usado por el asiento de yunque para clavos es mayor que la del material usado por la placa de yunque para clavos y, por tanto, esto permite que el asiento de yunque para clavos proporcione una mayor resistencia a la rotura y una mayor resistencia a la flexión que hace que la placa de yunque para clavos sea más fácil de moldear mediante estiramiento. Como resultado, se resuelve el problema de que sobresalga el tejido y el moldeo inadecuado de los clavos de sutura provocado por la insuficiente resistencia a la flexión del ensamblado de yunque para clavos presente en los aparatos existentes.

40 3. El ensamblado de yunque para clavos se combina mediante múltiples componentes con diferentes funciones. Esto mejora la uniformidad del grosor de los tejidos sujetos cuando el accionador cierra los tejidos. En comparación con las propuestas de diseño de producto existentes, el efecto de cierre del accionador es mejor, el coste de fabricación es menor y el riesgo clínico se reduce.

45 4. Cuando el grosor  $t$  de la lámina de acero inoxidable para el procesamiento de la placa de yunque para clavos es menor que la profundidad de moldeo máxima  $h$  de las muescas para clavos, el proceso de troquelado en frío para procesar la placa de yunque para clavos puede usar un proceso de estiramiento y troquelado en lugar del proceso de estampado usado en el moldeo de las muescas para clavos en la lámina gruesa. Como resultado, aumenta la precisión de la dimensión de las muescas para clavos.

55 Notas referentes a las figuras

Con la lectura de y haciendo referencia a las descripciones detalladas realizadas por las siguientes figuras con respecto a la forma de realización no limitativa, otras características, fines y ventajas de esta invención resultarán más evidentes:

60 la Figura 1 es un diagrama esquemático estructural del aparato quirúrgico mejorado según la primera forma de realización de esta invención;

la Figura 2 es un diagrama esquemático estructural en despiece ordenado del aparato quirúrgico mostrado en la Figura 1;

65 la Figura 3 es un diagrama esquemático estructural amplificado local del accionador del aparato quirúrgico mostrado en la Figura 1;

la Figura 4 es un diagrama esquemático estructural frontal del ensamblado de yunque para clavos del aparato quirúrgico mostrado en la Figura 1;

la Figura 5 es un diagrama esquemático de la estructura tridimensional del ensamblado de yunque para clavos del aparato quirúrgico mostrado en la Figura 1;

5 la Figura 6 es un diagrama esquemático estructural de la placa de yunque para clavos del aparato quirúrgico mostrado en la Figura 1;

la Figura 7 es un diagrama esquemático de la estructura seccionada de manera local en A-A en la Figura 6 para la placa de yunque para clavos del aparato quirúrgico mostrado en la Figura 1;

10 la Figura 8 es un diagrama esquemático estructural del asiento de yunque para clavos del aparato quirúrgico mostrado en la Figura 1;

la Figura 9 es un diagrama esquemático estructural frontal del asiento de yunque para clavos mostrado en la Figura 8;

la Figura 10 es un diagrama esquemático estructural seccionado en B-B para el asiento de yunque para clavos mostrado en la Figura 9;

15 la Figura 11 es un diagrama esquemático estructural del asiento de yunque para clavos del aparato quirúrgico mejorado según la segunda forma de realización de esta invención;

la Figura 12 es un diagrama esquemático estructural seccionado en D-D para el asiento de yunque para clavos mostrado en la Figura 11.

## 20 Formas de realización

A continuación se ofrece una descripción detallada de esta invención en combinación con las formas de realización. La siguiente forma de realización ayudará a los expertos en la materia a entender mejor esta invención. Sin embargo, no limita esta invención de manera alguna. Cabe señalar que los expertos en la materia pueden realizar diversas variaciones y mejoras bajo el requisito de no apartarse de los principios de esta invención. Dichas variaciones y mejoras pertenecen al alcance de protección de esta invención.

25

Esta invención se refiere al accionador de un aparato quirúrgico, usa una propuesta de combinación de partes de repuesto especial, una propuesta de combinación de materiales y una propuesta de técnica de procesamiento para fabricar el accionador con el fin de obtener un ensamblado de yunque para clavos con una mejor resistencia global a la flexión.

30

Las Figuras 1 a 10 muestran diagramas esquemáticos del aparato quirúrgico mejorado según la primera forma de realización de esta invención. Específicamente, en esta forma de realización, con referencia a las Figuras 1 y 2, el dicho aparato quirúrgico mejorado incluye un controlador (300), un cuerpo de conexión intermedio (200) y un accionador (100), donde el accionador (100), el cuerpo de conexión intermedio (200) y el controlador (300) están conectados en un orden apropiado.

35

El controlador 300 incluye normalmente un primer asidero fijo 301, un segundo asidero fijo 302, un disparador móvil 303, un resorte de reajuste de disparador 310 y una varilla de accionamiento 204 que transmite el movimiento giratorio del disparador 303 al cuerpo de conexión intermedio 200 y a un mecanismo de accionamiento y de transferencia de movimiento para accionarlo y realizar de manera longitudinal un movimiento en línea recta. Como se muestra en la Figura 2, el dicho mecanismo de accionamiento y de transferencia de movimiento incluye un engranaje de arranque 313, un vástago de engranaje de arranque 311, un resorte de engranaje de arranque 312 y un bastidor 304. El bastidor 304 puede instalarse con un movimiento de vaivén en el carril de guiado dentro del primer asidero fijo 301 y del segundo asidero fijo 302. El engranaje de arranque 313 puede instalarse de manera giratoria en un extremo del disparador 303 a través del vástago de engranaje de arranque 311. El resorte de engranaje de arranque 312 mantiene el engranaje de arranque 313 desviado todo el tiempo para el acoplamiento con el bastidor 304. Cuando se hace funcionar el disparador 303, el movimiento giratorio del disparador 303 se transmite al bastidor 304 a través del engranaje de arranque 313 para accionar el mismo e iniciar un movimiento en línea recta hacia el extremo lejano. Normalmente, el controlador 300 incluye además un conjunto de mecanismo de reajuste de bastidor para reajustar el bastidor 304 tras finalizar la función del aparato. Como se muestra en la Figura 2, el dicho mecanismo de reajuste de bastidor incluye un primer capuchón de reajuste 305, un segundo capuchón de reajuste 306, un vástago de reajuste 308, un resorte de reajuste de bastidor 309 y una placa de desenganche de engranaje de arranque 307. Cuando el bastidor 304 no está en la posición inicial debido al accionamiento del disparador 303, el operario tira del primer capuchón de reajuste 305 y del segundo capuchón de reajuste 306 hacia el extremo cercano y acciona la primera placa de desenganche de engranaje de arranque 307 para que se mueva a través del vástago de reajuste 308 y hacer que el engranaje de arranque 313 se aleje de la posición de enganche con el bastidor 304; mientras sigue tirando del primer capuchón de reajuste 305 y del segundo capuchón de reajuste 306, el vástago de reajuste 308 sigue retrocediendo hasta que el vástago de reajuste 308 y el bastidor 304

40  
45  
50  
55  
60

establezcan un firme contacto. Mientras sigue tirándose del primer capuchón de reajuste 305 y del segundo capuchón de reajuste 306 hacia el extremo cercano en este punto, el bastidor 304 se moverá hacia el extremo cercano con el vástago de reajuste 308 hasta su reajuste.

5 El cuerpo de conexión intermedio 200 está conectado en el extremo lejano del controlador 300. En la forma de realización del instrumento quirúrgico anastomótico mostrado en la Figura 2, el cuerpo de conexión intermedio 200 incluye: una primera unión giratoria 211, una segunda unión giratoria 212, una varilla de accionamiento 204, un tubo de cañón 205, un tubo de recubrimiento de cañón 206, un primer tubo interno de caja para clavos 202, un segundo tubo interno de caja para clavos 203, un tubo de recubrimiento de caja para clavos 201, etc. El tubo de cañón 205, el primer tubo interno de caja para clavos 202 y el segundo tubo interno de caja para clavos 203 son coaxiales y la dirección de ese eje constituye la dicha dirección longitudinal de esta forma de realización. El extremo cercano del tubo de cañón 205 está conectado al extremo lejano del controlador 300 a través de la primera unión giratoria 211 y la segunda unión giratoria 212 de manera móvil. La varilla de accionamiento 204 está dispuesta en las cavidades internas del tubo de cañón 205, del primer tubo interno de caja para clavos 202 y del segundo tubo interno de caja para clavos 203 y puede realizar de manera longitudinal un movimiento libre en las cavidades internas del tubo de cañón 205, del primer tubo interno de caja para clavos 202 y del segundo tubo interno de caja para clavos 203. El extremo lejano de la varilla de accionamiento 204 está conectado al extremo cercano del ensamblado de accionamiento 109. El extremo cercano de la varilla de accionamiento 204 está conectado al bastidor 304. La varilla de accionamiento 204 puede transmitir el movimiento longitudinal del bastidor 304 al ensamblado de accionamiento 109.

En las formas de realización del instrumento quirúrgico anastomótico mostrado en la Figura 2, el cuerpo de conexión intermedio 200 incluye además un mecanismo de seguridad de carga que puede descargarse con el accionador 100, que incluye: un resorte de reajuste de carga 207, un bloque de seguridad de carga 208 y un bloque de límite de carga 209. Después de que el accionador 100 y el cuerpo de conexión intermedio se hayan cargado conjuntamente, el bloque de seguridad de carga 208 impide que el accionador 100 y el cuerpo de conexión intermedio 200 realicen una rotación y descarga relativas bajo la fuerza elástica del resorte de reajuste de carga 207.

A continuación se hace referencia a las Figuras 2 y 3. El accionador 100 consiste principalmente en un ensamblado de yunque para clavos 1001, un ensamblado de tolva para clavos 1002 y un ensamblado de accionamiento 1003. El ensamblado de tolva para clavos 1002 incluye normalmente una tolva para clavos 104, múltiples clavos de sutura 105, múltiples bloques de empuje de clavos 106, elementos deslizantes de empuje de clavos 108 y un asiento de tolva para clavos 107. La superficie superior de la tolva para clavos 104 es una superficie de contacto con los tejidos. La tolva para clavos 104 está instalada en el asiento de tolva para clavos 107. El ensamblado de yunque para clavos 1001 contiene una placa de yunque para clavos 103 y un asiento de yunque para clavos 102.

Como se muestra en las Figuras 6 y 7, en esta forma de realización, la placa de yunque para clavos 103 contiene una primera muesca de guiado 1031 y múltiples muescas para clavos 1032. El ensamblado de accionamiento 1003 puede realizar un deslizamiento guiado en la primera muesca de guiado 1031. La placa de yunque para clavos 103 contiene múltiples filas de muescas para clavos 1032 en la superficie hacia los tejidos de sujeción lateral. Cuando el clavo de sutura 105 se acciona para desplazarse hacia la placa de yunque para clavos 103, el clavo de sutura 105 entra en la muesca para clavos 1032 y se moldea para adoptar la forma de una B o una forma similar a una B bajo el guiado de la superficie curva dentro de la muesca para clavos 1032.

En esta forma de realización, la placa de yunque para clavos 103 se troquela en frío a partir de una lámina de acero inoxidable. El grosor  $t$  de la lámina de acero inoxidable es menor que la profundidad de moldeo máxima  $h$  de la muesca para clavos 1032 de la placa de yunque para clavos 103, es decir,  $t < h$ . En aplicaciones prácticas, en lo que respecta a un clavo de sutura 105 con un diámetro de entre 0,2 mm y 0,25 mm, la profundidad de moldeo máxima  $h$  de la muesca para clavos 1032 está normalmente en un intervalo comprendido entre 0,4 mm y 0,6 mm para garantizar que se proporcione una propiedad de guiado suficiente durante el moldeo del clavo de sutura 105; en lo que respecta a un clavo de sutura 105 con un diámetro comprendido entre 0,25 mm y 0,35 mm, la profundidad de moldeo máxima  $h$  de la muesca para clavos 1032 está normalmente en un intervalo comprendido entre 0,45 mm y 0,7 mm para garantizar que se proporcione una propiedad de guiado suficiente durante el moldeo del clavo de sutura 105. Cuando el grosor  $t$  de la lámina de acero inoxidable para el procesamiento de la placa de yunque para clavos 103 es menor que la profundidad de moldeo máxima  $h$  de las muescas para clavos 1032, preferentemente, el proceso de troquelado en frío para procesar la placa de yunque para clavos 103 puede usar un proceso de estiramiento y troquelado en lugar del proceso de estampado usado en el moldeo de las muescas para clavos 1032 en una lámina gruesa.

A continuación se hace referencia a la Figura 4 y a las Figuras 8 a 10. El asiento de yunque para clavos 102 incluye una cara lateral interna 1022, una cara lateral externa 1023 y una segunda muesca de guiado 1021. La placa de yunque para clavos 103 está dispuesta en la cara lateral interna 1022 del asiento de yunque para clavos 102. La primera muesca de guiado 1031 de la placa de yunque para clavos 103 y la segunda muesca de guiado 1021 del asiento de yunque para clavos 102 están dispuestas a lo largo del mismo eje Z.

Como se muestra en la Figura 4, el eje Z es una línea recta. En este punto, las muescas para clavos 1032 de la placa de yunque para clavos 103 están dispuestas de manera selectiva en múltiples filas de líneas rectas paralelas. El número de las dichas múltiples filas de líneas rectas paralelas incluye entre 2 y 8 filas y, preferentemente, 6 o 4 filas. En una variación de esta forma de realización, la diferencia con respecto a la forma de realización mostrada en la Figura 4 es que el eje Z es una curva en esta variación. En este punto, las muescas para clavos 1032 de la placa de yunque para clavos 103 están dispuestas de manera selectiva en múltiples filas de líneas curvas. Las dichas múltiples filas de curvas pueden ser múltiples arcos concéntricos y también pueden ser múltiples asíntotas paralelas, que también pueden ser curvas de otros tipos o una curva combinacional de múltiples tipos de curvas. El número de las dichas múltiples filas de curvas incluye entre 2 y 8 filas y, preferentemente, 6 o 4 filas. La dicha disposición selectiva en múltiples filas significa que las posiciones de las muescas para clavos 1032 están dispuestas de manera escalonada entre las dos filas adyacentes de muescas para clavos 1032.

Para garantizar que la placa de yunque para clavos 103 y el asiento de yunque para clavos 102 están colocados de manera precisa, como se muestra en las Figuras 4 a 6, un orificio de posicionamiento 1033 está dispuesto en la placa de yunque para clavos 103 y un vástago de posicionamiento 1024 está dispuesto en el asiento de yunque para clavos 102. El orificio de posicionamiento 1033 en la placa de yunque para clavos 103 y el vástago de posicionamiento 1024 en el asiento de yunque para clavos 102 coinciden para lograr el posicionamiento.

El asiento de yunque para clavos 102 se procesa a través de un proceso de forjado térmico. En la variación de esta forma de realización, el asiento de yunque para clavos 102 también puede procesarse a través de un proceso de moldeo mediante metalurgia de polvos o un proceso de corte mecánico.

El ensamblado de yunque para clavos 1001 incluye además una placa de recubrimiento trasera 101 que está dispuesta en la cara lateral externa del asiento de yunque para clavos 102.

En un ejemplo óptimo de esta forma de realización, los ensamblados del dicho ensamblado de yunque para clavos pueden conectarse conjuntamente mediante soldadura, remachado mecánico o una combinación de ambos, donde la soldadura incluye soldadura por láser, soldadura por resistencia, soldadura por fusión, etc.

En otro ejemplo óptimo de esta forma de realización, la placa de yunque para clavos 103 usa acero inoxidable 304 y el asiento de yunque para clavos 102 usa acero inoxidable 420. El acero inoxidable 420 puede conseguir una resistencia a la rotura no inferior a 1300 MPa después de un proceso de tratamiento térmico apropiado. Normalmente, la resistencia a la rotura del acero inoxidable 304 no es superior a 1050 MPa después de un tratamiento térmico H1/2.

Las Figuras 11 y 12 muestran diagramas esquemáticos del aparato quirúrgico mejorado según la segunda forma de realización de esta invención. Los expertos en la materia pueden concebir la segunda forma de realización mostrada en la Figura 12 como una variación de la primera forma de realización mostrada en la Figura 1. Específicamente, la diferencia entre esta forma de realización y la primera forma de realización mostrada en la Figura 1 es que en esta forma de realización se omite la dicha placa de recubrimiento trasera. Más específicamente, como se muestra en las Figuras 11 y 12, el ensamblado de yunque para clavos 1001 contiene una placa de yunque para clavos 103 y un asiento de yunque para clavos 102 y no incluye la placa de recubrimiento trasera. El asiento de yunque para clavos 102 incluye una cara lateral interna 1022, una cara lateral externa 1023 y una segunda muesca de guiado 1021. La placa de yunque para clavos 103 está dispuesta en la cara lateral interna 1022 del asiento de yunque para clavos 102. La primera muesca de guiado 1031 de la placa de yunque para clavos 103 y la segunda muesca de guiado 1021 del asiento de yunque para clavos 102 están dispuestas a lo largo del mismo eje Z.

Lo que antecede describe las formas de realización de esta invención. Debe entenderse que esta invención no está limitada a las formas de realización específicas anteriores. Los expertos en la materia pueden realizar diferentes variaciones o modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones y esto no afecta a los contenidos esenciales de esta invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un accionador (100) para un aparato quirúrgico, que incluye un ensamblado de tolva para clavos (1002) y un ensamblado de yunque para clavos (1001) conectado al mismo y un ensamblado de accionamiento (1003) adaptado para controlar el ensamblado de tolva para clavos (1002) y el ensamblado de yunque para clavos (1001) para conmutar entre estados de apertura y cierre, donde dicho ensamblado de yunque para clavos (1001) incluye una placa de yunque para clavos (103) y un asiento de yunque para clavos (102), donde dicha placa de yunque para clavos (103) está dispuesta en un lado interno (1022) de dicho asiento de yunque para clavos (102), dicha placa de yunque para clavos (103) se fabrica a partir de una lámina, siendo el grosor de dicha lámina inferior a una profundidad de moldeo máxima de una muesca para clavos (1032) de dicha placa de yunque para clavos (103), presentando dicha placa de yunque para clavos (103) una primera muesca de guiado (1031) dispuesta en la misma, presentando dicho asiento de yunque para clavos (102) una segunda muesca de guiado (1021) en el mismo, estando dispuestas dicha primera muesca de guiado (1031) y dicha segunda muesca de guiado (1021) de manera coaxial y estando adaptado dicho ensamblado de accionamiento (1003) para deslizarse durante el uso bajo el guiado de la primera muesca de guiado (1031) y la segunda muesca de guiado (1021); caracterizado por que dicha placa de yunque para clavos (103) se troquela en frío a partir de dicha lámina, que está hecha de acero inoxidable, y por que el material usado por dicho asiento de yunque para clavos (102) tiene una resistencia a la rotura superior a la de dicha lámina de acero inoxidable.
2. El accionador (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha placa de yunque para clavos (103) se troquela y estira a partir de una lámina de acero inoxidable.
3. El accionador (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que el grosor de dicha lámina de acero inoxidable está comprendido entre 0,1 y 0,4 mm.
4. El accionador (100) según la reivindicación 3, caracterizado por que el grosor de dicha lámina de acero inoxidable está comprendido entre 0,2 y 0,3 mm.
5. El accionador (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho asiento de yunque para clavos (102) se procesa a través de un proceso o una combinación de varios procesos tales como forjado térmico, moldeo mediante metalurgia de polvos, colada o corte mecánico.
6. El accionador (100) según la reivindicación 1, caracterizado por incluir además una placa de recubrimiento trasera (101), donde dicha placa de recubrimiento trasera (101) está dispuesta en el lado externo (1023) de dicho asiento de yunque para clavos (102), el lado externo (1023) de dicho asiento de yunque para clavos (102) incluye una superficie de carril de guiado, existe una cavidad vacía entre dicha placa de recubrimiento trasera (101) y la superficie de carril de guiado de dicho asiento de yunque para clavos (102), y el ensamblado de accionamiento (1003) se mueve a lo largo de la superficie de carril de guiado en la cavidad vacía.
7. El accionador (100) según la reivindicación 1 o 6, caracterizado por que los ensamblados de dicho ensamblado de yunque para clavos (1001) están conectados en una estructura solidaria mediante soldadura y/o remachado mecánico.
8. El accionador (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que las muescas para clavos (1032) en dicha placa de yunque para clavos (103) están dispuestas de manera selectiva en múltiples filas de líneas rectas paralelas o curvas paralelas.
9. El accionador (100) según la reivindicación 8, caracterizado por que las muescas para clavos (1032) en dicha placa de yunque para clavos (103) están dispuestas en 4 filas o 6 filas.
10. Un aparato quirúrgico que incluye un controlador (300), un cuerpo de conexión intermedio (200) y un accionador (100), donde dicho accionador (100), dicho cuerpo de conexión intermedio (200) y dicho controlador (300) están conectados en este orden, caracterizado por que dicho accionador (100) es un accionador (100) según la reivindicación 1.



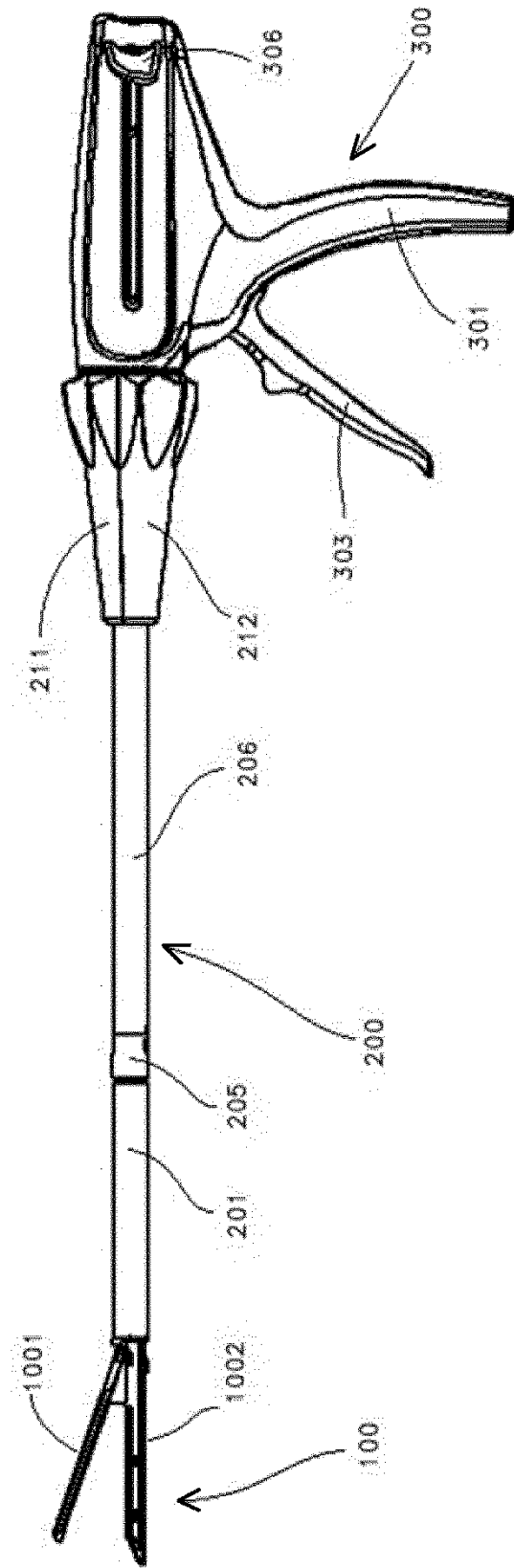


Fig. 1

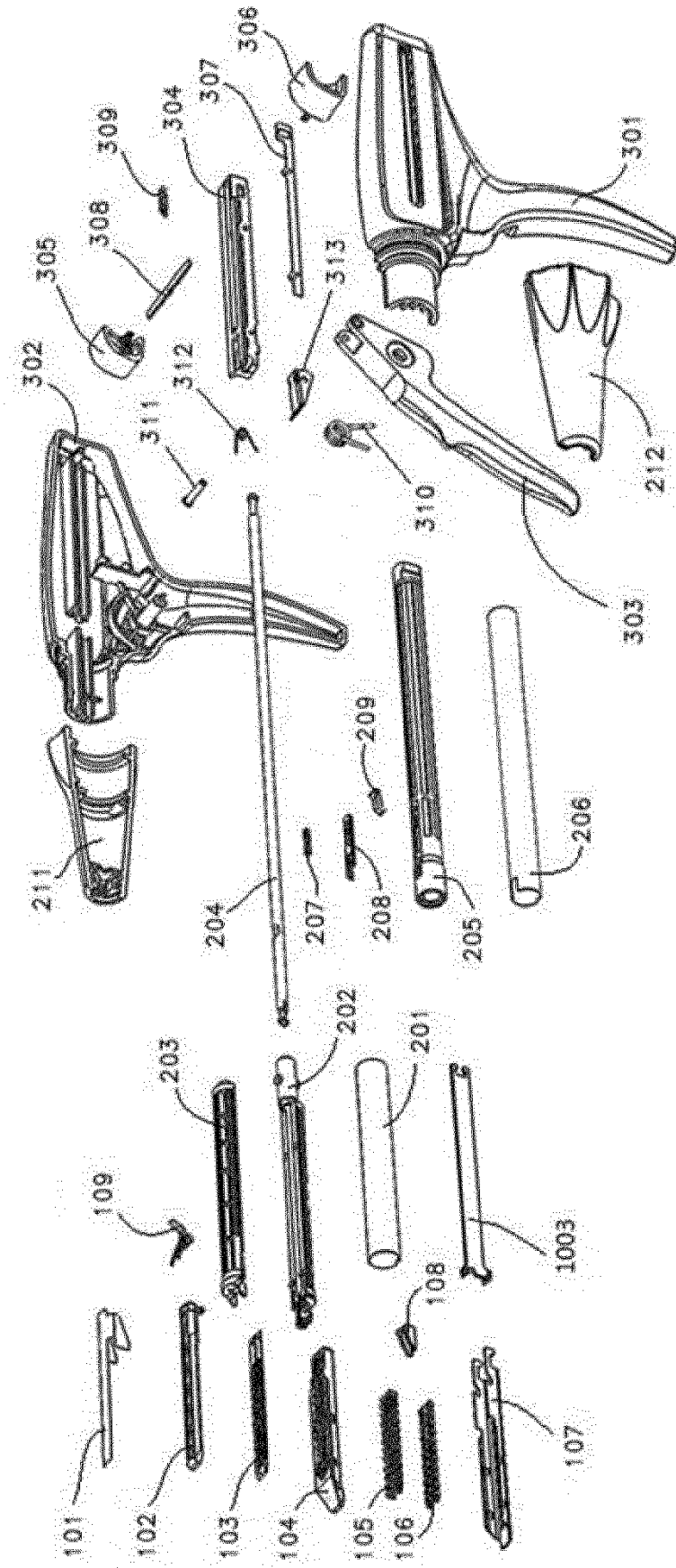


Fig. 2

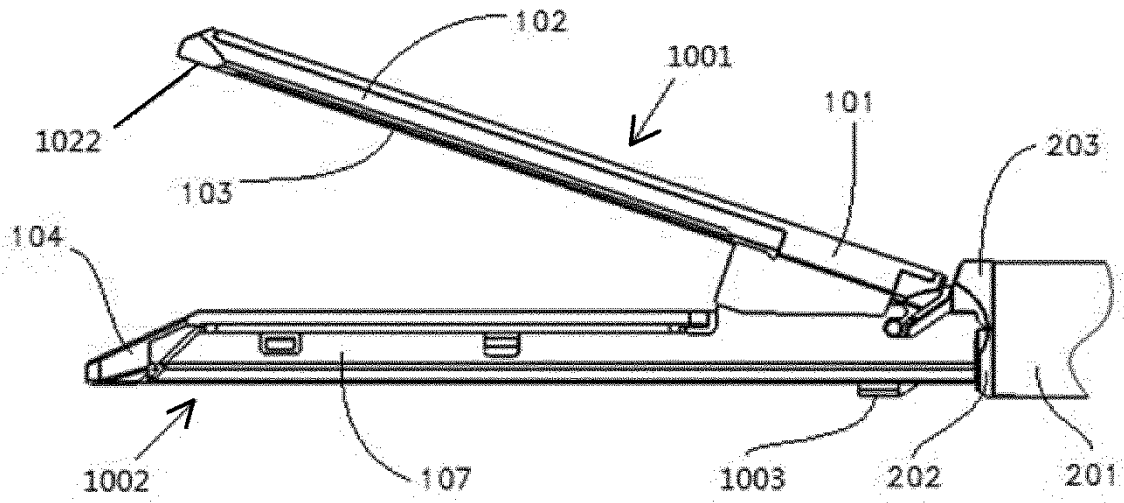


Fig. 3

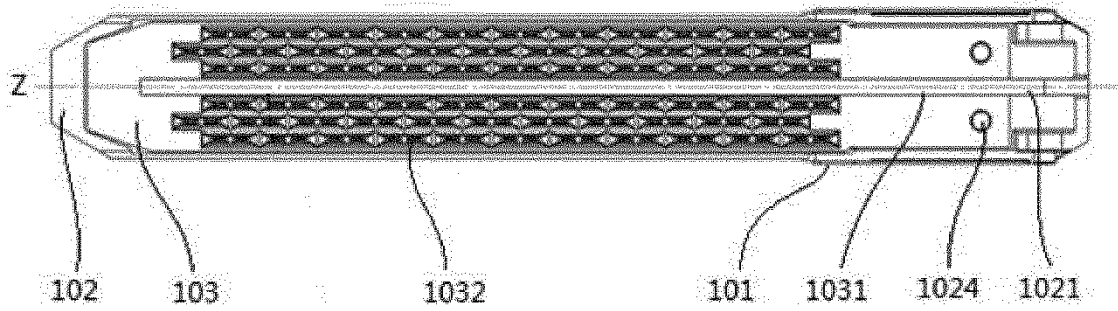


Fig. 4

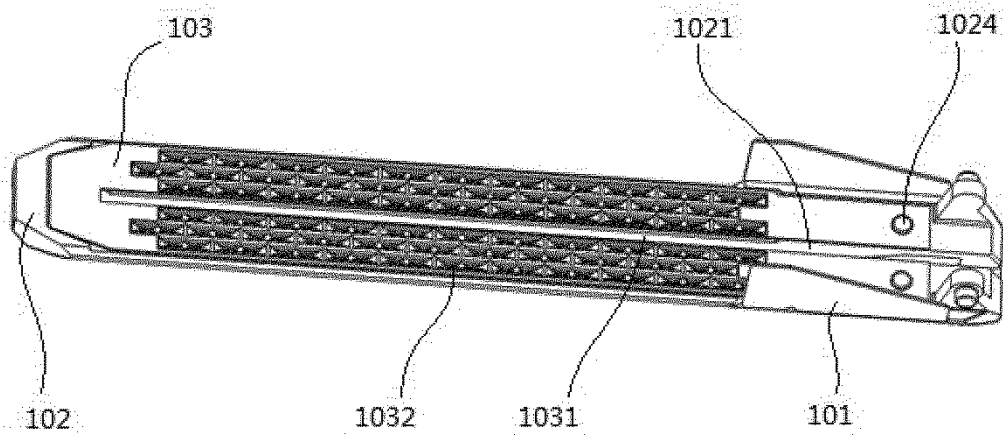


Fig. 5

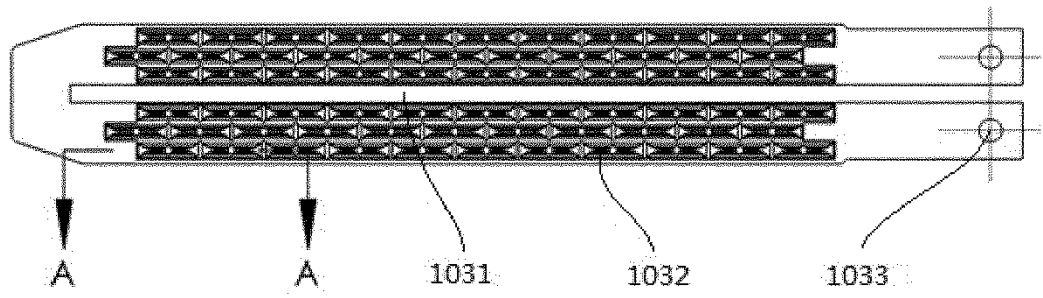


Fig. 6

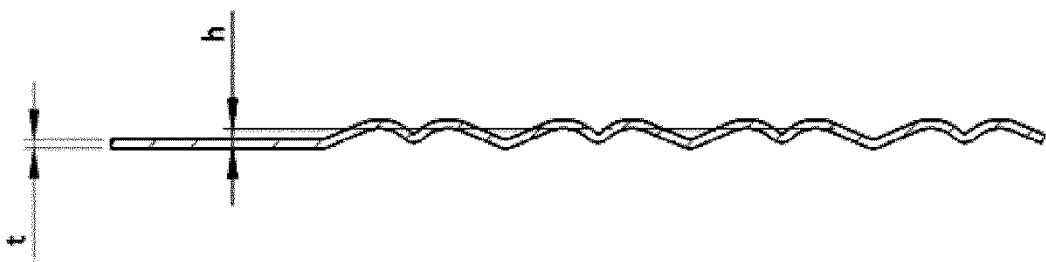


Fig. 7

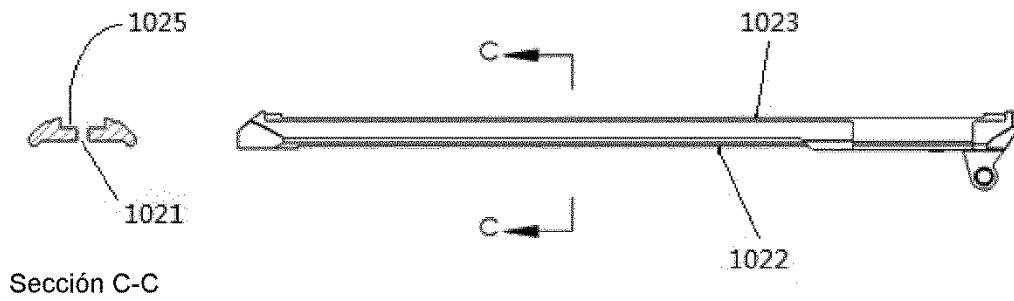


Fig. 8

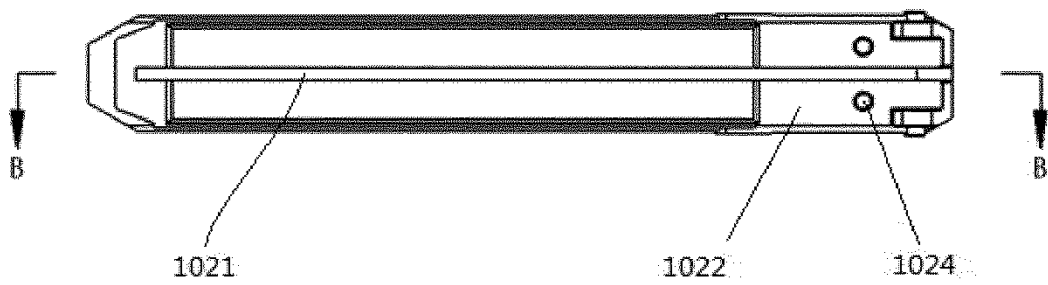


Fig. 9

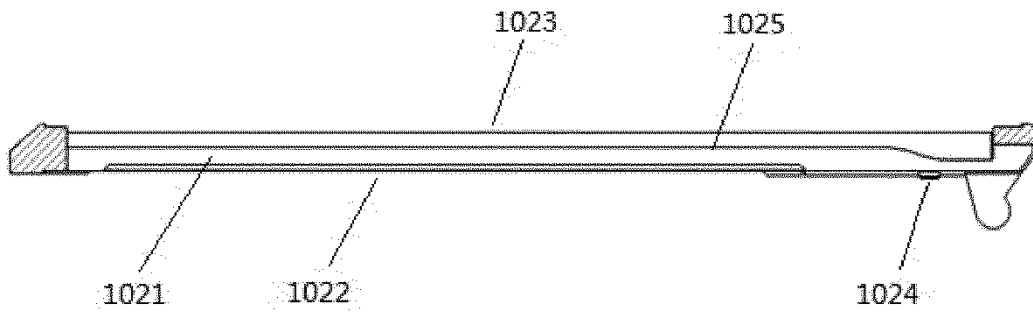


Fig. 10

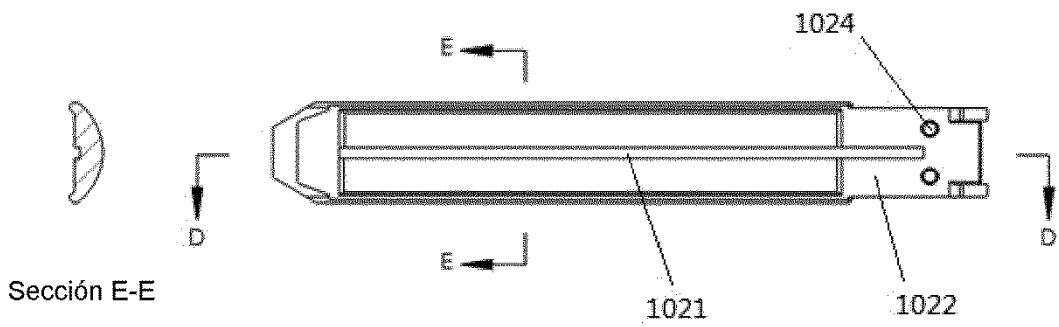


Fig. 11

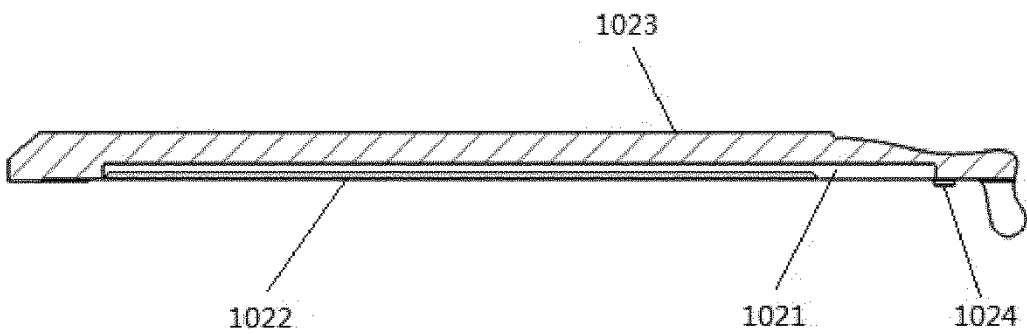


Fig. 12