

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 868 090**

51 Int. Cl.:

A61B 17/29 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2018 PCT/EP2018/062010**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2018 WO18206648**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2018 E 18725445 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.03.2021 EP 3621535**

54 Título: **Instrumento quirúrgico con características de cierre mejoradas**

30 Prioridad:

09.05.2017 DE 102017109891

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

21.10.2021

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**WALBERG, ERIK y
HERNER, EUGEN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 868 090 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

Instrumento quirúrgico con características de cierre mejoradas

La invención se refiere a un instrumento quirúrgico, en particular a un instrumento electroquirúrgico, con un vástago de instrumento, dos ramas de instrumento dispuestas distalmente entre sí en el mismo, que se pueden posicionar/mover relativamente entre una posición de trabajo y una posición de reposo, y un elemento de empuñadura en el que se dispone de forma móvil un elemento de manejo que se puede accionar manualmente para posicionar las ramas de instrumento entre la posición de trabajo y la posición de reposo. Ejemplos de dichos instrumentos son las pinzas, las tenazas e instrumentos de RF para la obliteración y/o la coagulación de tejidos.

Por ejemplo, se conocen instrumentos quirúrgicos que permiten agarrar, sujetar, así como pinzar tejido corporal por medio de una herramienta en forma de tenaza o tijeras para coagular o cortar el mismo mediante la aplicación de una tensión de alta frecuencia monopolar o bipolar. Las ramas de instrumento en forma de mordaza deben además ejercer presión sobre el tejido entre las mismas de acuerdo con el modo previsto. Para lograr un resultado de tratamiento óptimo, esta presión no debe ser ni demasiado fuerte (destrucción del tejido) ni demasiado débil (unión insuficiente del tejido).

A partir del documento DE 10 2012110660 A1 se conoce un instrumento quirúrgico de RF con dos ramas de tejido, de las cuales al menos una se puede mover con respecto a la otra y se puede colocar en la otra rama de tejido mediante un mecanismo de accionamiento aprisionando el tejido corporal entre las mismas con una presión por contacto predeterminada o predeterminable. El instrumento presenta un dispositivo regulador de presión de sujeción que se interpone en un tren de transferencia de momento o de fuerza entre el mecanismo de accionamiento y la al menos una rama de tejido móvil. El estado de la técnica relevante conocido anteriormente se puede encontrar en los documentos WO 2006/071121, DE 10 2014 100603, DE 293 929, WO 95/15124 y WO 98/51179.

Otro aspecto importante en dichos instrumentos es su fácil uso y manejo. En particular, se debe mencionar en este contexto la fuerza de accionamiento que debe aplicar un usuario al usar el instrumento. Los instrumentos se deben poder manejar con precisión y poca fuerza de accionamiento para mantener reducida la fatiga del usuario, por lo general un cirujano, así como los posibles efectos secundarios que se puedan producir, tales como el temblor en la mano con la que el cirujano maneja el instrumento en caso de una sujeción prolongada o fuerzas de sujeción relativamente intensas. Además, las fuerzas de accionamiento bajas y predecibles para el usuario, es decir, que no le sorprenden, propician un manejo exacto, preciso y suave del instrumento.

Finalmente, en la cirugía mínimamente invasiva o la endoscopia, en particular en la laparoscopia, la optimización del espacio y el peso de los instrumentos quirúrgicos que en este caso se usan desempeñan un papel muy importante. Por tanto, hay que tener en cuenta que no solo el cabezal de instrumento distal sino también la empuñadura de instrumento proximal que maneja el usuario estén diseñados para ahorrar espacio y peso.

El objetivo subyacente de la invención previa a este estado de la técnica es crear un instrumento quirúrgico que mejore las propiedades descritas anteriormente, en particular que sea fácil de usar y con fuerzas de accionamiento y sujeción mínimas y/o que permita una protección contra sobrecarga preferentemente ajustable para evitar daño tisular y/o proteger la mecánica o los componentes mecánicos de la sobrecarga y/o que esté construido de forma sencilla, preferentemente con el mínimo peso y espacio de instalación.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un instrumento quirúrgico, en particular un instrumento electroquirúrgico (instrumento de RF), con las características de la reivindicación 1 y en particular con un vástago de instrumento, dos ramas de instrumento dispuestas distalmente entre sí que se pueden posicionar relativamente entre una posición de trabajo y una posición de reposo, un elemento de empuñadura/sección de empuñadura en el que se dispone de forma móvil un elemento de manejo que se puede accionar en particular manualmente para posicionar selectivamente las ramas de instrumento en la posición de trabajo y la posición de reposo, y un mecanismo de acoplamiento que tiene una unidad de transmisión que convierte un movimiento del elemento de manejo (como resultado de una acción por parte del usuario) de forma no lineal en un movimiento relativo de al menos una de las dos ramas de instrumento, en el que el mecanismo de acoplamiento presenta o tiene una unidad de apoyo de fuerza de accionamiento de abertura y/o cierre, preferentemente al menos un elemento de pretensado, que lo pretensa al menos temporalmente en la posición de reposo (posición abierta) y/o en la posición de trabajo (posición cerrada) de las ramas de instrumento.

De acuerdo con la invención, las ramas de instrumento se pueden posicionar relativamente entre la posición de trabajo y una posición de reposo. Las ramas de instrumento se pueden cerrar en la posición de trabajo, y a continuación se abren en la posición de reposo, por ejemplo, en el caso de una pinza de tejido o un instrumento de coagulación. De forma alternativa, se pueden abrir en la posición de trabajo y cerrar en la posición de reposo, por ejemplo, en el caso de un instrumento dilatador. Si bien las ramas de instrumento se disponen distalmente en el vástago de instrumento, el elemento de empuñadura se dispone o conforma, preferentemente, en el mismo proximalmente. De acuerdo con la invención, el elemento de empuñadura se puede conformar como un mango,

en particular como una carcasa que conforma un mango. De forma alternativa, el elemento de empuñadura se puede conformar en forma de brazo de robot o en forma de interfaz para la conexión mecánica/hidráulica de un brazo de robot. En el elemento de empuñadura como carcasa, se pueden incluir, alojar y almacenar partes del elemento de manejo, el elemento de transferencia, un elemento de resorte mencionado en el desarrollo posterior de la descripción, así como el mecanismo de acoplamiento o partes del mismo.

El elemento de manejo se puede disponer, en particular, en el elemento de empuñadura de modo que se pueda posicionar y/o girar, por ejemplo, en forma de una palanca de accionamiento o corredera. Preferentemente, se conecta de forma operativa al elemento de empuñadura por un lado y, por otro lado, al mecanismo de acoplamiento. Preferentemente, mediante un accionamiento del elemento de manejo por parte del usuario se posiciona relativamente el mecanismo de acoplamiento o una parte del mecanismo de acoplamiento con respecto al elemento de empuñadura, en particular posicionado de forma traslatoria en la dirección axial del vástago de instrumento.

Las ramas de instrumento en el extremo distal del vástago se configuran y designan para pinzar y/o cortar tejido y/o aplicar energía, en particular con corriente de alta frecuencia, para coagular, obliterar o cortar el tejido.

De acuerdo con la invención, el mecanismo de acoplamiento se conforma de modo que el instrumento (o su caja de engranaje formada por el mecanismo de acoplamiento o su tren de transferencia de fuerza) presenta un comportamiento de transferencia no lineal. Esto significa que la proporción entre la fuerza de accionamiento del elemento de manejo y la fuerza de cierre provocada de las ramas de instrumento y/o entre el recorrido de accionamiento del elemento de manejo y el posicionamiento relativo provocado (por ejemplo, abrir/cerrar) de las ramas de instrumento no es lineal. Preferentemente, el comportamiento de transferencia tiene lugar de modo que un recorrido de ajuste inicial (1. tercio - 1. cuarto) del elemento de manejo (inicial debido a que parte de la posición de reposo) conduce a un posicionamiento relativo, relativamente grande ($2/3 - 3/4$), de las ramas de instrumento, la proporción cambia continuamente en el curso del recorrido de ajuste y un recorrido de ajuste final (último tercio - cuarto) del elemento de manejo (final, en el sentido de poco antes de la posición de trabajo) conduce a un posicionamiento relativo relativamente pequeño ($1/3 - 1/4$) de las ramas de instrumento. Además, el comportamiento de transferencia se puede producir de modo que una fuerza de accionamiento inicial ejercida sobre el elemento de manejo o un momento de accionamiento inicial ejercido sobre el elemento de manejo (inicial debido a que parte de la posición de reposo) conduce a una fuerza resultante relativamente baja y/o a un momento relativamente bajo de las ramas de instrumento, la proporción "fuerza de accionamiento/cierre" cambia continuamente y una fuerza de accionamiento final o un momento de accionamiento final (final en el sentido de poco antes de la posición de trabajo) conduce a una fuerza resultante relativamente grande y/o a un momento resultante relativamente grande de las ramas de instrumento. El comportamiento de transferencia descrito anteriormente se logra implementando la unidad de transmisión (principio de palanca basculante) en el mecanismo de acoplamiento. La unidad de transmisión se articula, por una parte, de forma giratoria, en particular directamente, al elemento de manejo, y por otra parte, interactúa con al menos una de las ramas de instrumento, al menos indirectamente a través de otros elementos intermedios del mecanismo de acoplamiento.

De acuerdo con la invención, el mecanismo de acoplamiento se pretensa (temporalmente) mediante al menos un elemento de pretensado del primer tipo. Mediante su pretensado, en particular en el punto de reposo, se consigue una posición de retorno de las ramas de instrumento desde la posición de trabajo con baja fuerza de accionamiento. El instrumento puede ser provisto de una especie de protección contra sobrecarga/limitación de trayectoria/limitación de fuerza, mediante un pretensado adicional, en particular en el punto de trabajo. Es importante que el elemento de pretensado del primer tipo o los elementos de pretensado, sea o sean parte del mecanismo de acoplamiento y, por tanto, esté o estén dispuestos en su flujo de fuerza. Esto tiene la ventaja con respecto a los instrumentos conocidos de que el pretensado no actúa directamente, sino solo indirectamente sobre el elemento de manejo, es decir, que también está sujeto al comportamiento de transferencia del mecanismo de acoplamiento. Por lo tanto, las fuerzas/momentos entre el elemento de pretensado y el elemento de manejo actúan con una transmisión igual/similar a la de las fuerzas/los momentos entre las ramas de instrumento y el elemento de manejo. Por tanto, la percepción háptica al manipular el instrumento no se distorsiona mediante su pretensado. El mecanismo de acoplamiento puede presentar en particular al menos dos elementos de pretensado, de los cuales el primero (del primer tipo) se pretensa en la posición de trabajo (temporal) y un segundo (del segundo tipo) se pretensa en la posición de reposo (temporal). Para transmitir las fuerzas de accionamiento desde el elemento de manejo a las ramas de instrumento, la unidad de acoplamiento puede presentar en particular una unidad de tracción - compresión (barra de tracción - compresión) que sobresale a través de la sección de vástago. Esta puede estar formada, por ejemplo, por un perfil hueco (tubo) como elemento de compresión y un elemento de tracción (cuerda/barra) dispuesto en el mismo y que se puede desplazar axialmente con respecto al mismo. Dichas unidades de tracción - compresión son generalmente conocidas, de modo que en el presente caso se prescinde de una descripción adicional al respecto.

Por tanto, el instrumento puede incluir un soporte de retorno para el usuario, lo que no influye, sin embargo, en la fuerza que finalmente se requiere para accionar el instrumento de acuerdo con su uso previsto. En particular, el comportamiento de transferencia del instrumento se puede conformar de modo que el efecto de este soporte de retorno se debilite más o menos o incluso se anule en un intervalo de accionamiento relativamente cercano al

punto de trabajo, mientras que en un intervalo cercano al punto de reposo disminuye de manera insignificante o no disminuye. Esto hace más fácil sujetar (mantener) el instrumento en el punto de trabajo. También se puede decir que la proporción entre la fuerza de retorno que actúa sobre el elemento de manejo y la fuerza de accionamiento que debe aplicar el usuario al elemento de manejo para superar la fuerza de retorno es menor en un intervalo cercano al punto de trabajo o en el punto de trabajo que dicha proporción en un intervalo cercano al punto de reposo o en el punto de reposo.

Además, el instrumento puede presentar un dispositivo de protección contra sobrecarga. Esto se puede conseguir mediante el elemento de pretensado (del primer tipo) o uno de los elementos de pretensado que presenta o presentan las propiedades elásticas correspondientes y está o están integrados en el mecanismo de acoplamiento. Sin embargo, resulta en particular ventajoso que la protección contra sobrecarga sea efectuada por el elemento de transferencia, que con este propósito está provisto de las propiedades elásticas correspondientes deseadas y forma una especie de resorte que se integra en el mecanismo de acoplamiento. De acuerdo con la invención, el elemento de pretensado (del primer tipo) o el elemento de transferencia no están necesariamente sometidos a un pretensado (permanente). Sin embargo, presenta propiedades de resorte elástico. Si se supera una determinada carga, en particular un valor límite preestablecido debido a un pretensado, al aplicar la fuerza por medio del elemento de manejo, el elemento de pretensado o el elemento de transferencia se contrae debido a sus propiedades elásticas. Por lo tanto, un accionamiento adicional del elemento de manejo solo se transmite indirectamente a las ramas de instrumento a través de la deformación del elemento de pretensado o del elemento de transferencia y se puede evitar la sobrecarga de tejido existente entre las ramas y/o la sobrecarga de otros componentes mecánicos del mecanismo de accionamiento.

También se reivindican modos de realización ventajosos de la invención en las reivindicaciones dependientes y se explican con más detalle a continuación.

Un modo de realización de la invención se caracteriza por que el mecanismo de acoplamiento se pretensa con un elemento de pretensado (del segundo tipo), en particular un elemento de resorte, en particular en la posición de reposo, preferentemente en la posición abierta de las ramas de instrumento. El elemento de resorte se dispone en el lado de la unidad de transmisión alejado del elemento de manejo en la dirección del flujo de fuerza. Conformando un mecanismo en particular simple y robusto por medio del cual el instrumento puede ser provisto de un soporte de retorno. El elemento de resorte se puede conformar, por ejemplo, como un resorte laminado. Preferentemente, por una parte, se mantiene fijo con respecto a las ramas de instrumento, se monta en particular en el elemento de empuñadura (un extremo de resorte laminado se sujeta/fija en la carcasa de empuñadura) y, por otra parte, se acopla a un elemento de acoplamiento que se conecta por al menos una de las dos ramas de instrumento a través de la unidad de tracción - compresión. Para el acoplamiento con el elemento de acoplamiento, el elemento de resorte puede presentar de acuerdo con un modo de realización de la invención, un receptáculo, en particular en forma de horquilla. Este engrana con un contorno de acoplamiento (muesca/ranura) del elemento de acoplamiento conformado con este propósito. En particular, el contorno de acoplamiento se puede conformar como ranura circunferencial. Por tanto, el receptáculo en forma de horquilla puede incluir el elemento de tracción o el elemento de acoplamiento en el rebajo entre los brazos de horquilla y enganchar los brazos de horquilla en ambos lados en la ranura de modo que se garantice la introducción de fuerza en el elemento de acoplamiento en una dirección puramente axial.

De acuerdo con un modo de realización, el elemento de resorte se puede pretensar, en particular se puede pretensar en la posición de reposo cuando las ramas de instrumento se encuentran en la posición de trabajo, o se puede pretensar en la posición de trabajo cuando las ramas de instrumento se encuentran en la posición de reposo. De esta manera, se puede producir una fuerza de retorno deseada, que actúa no solo en la posición de trabajo de las ramas de instrumento, sino también cerca del punto de reposo o incluso en el punto de reposo y garantiza siempre un retorno completo del instrumento a la posición de reposo. El pretensado del elemento de resorte puede ser ajustado por el usuario. Por ejemplo, para el ajuste elástico se puede prever el pretensado de ajuste del elemento de resorte, un elemento de inserción adicional, preferentemente una chapa en forma de U o refuerzos correspondientes.

Otro modo de realización se caracteriza por que la unidad de transmisión se dispone en el flujo de fuerza entre el elemento de manejo y el elemento de resorte. De acuerdo con la invención, la unidad de transmisión se conforma preferentemente en forma de un elemento de palanca basculante. Son posibles otros modos de realización de la unidad de transmisión y están dentro del alcance de la invención, como por ejemplo una unidad de leva (Cam) o una varilla de cuatro articulaciones.

De acuerdo con un modo de realización, el mecanismo de acoplamiento presenta un elemento de palanca basculante como unidad de transmisión. Preferentemente, por una parte, se articula directamente al elemento de manejo de forma giratoria, y por otra parte, interactúa indirectamente con al menos una de las ramas de instrumento, por ejemplo a través de un elemento de tracción (banda) que se puede posicionar axialmente del mecanismo de acoplamiento, que se acopla al menos a una de las ramas de instrumento para su posicionamiento relativo. Preferentemente, el elemento de palanca basculante presenta, por una parte, un contorno de cojinete para la articulación giratoria sobre el elemento de manejo y, por otra parte, una sección de acoplamiento con dos brazos

de acoplamiento conformados a ambos lados de un rebajo central. De esta manera, es posible acoplar el elemento de palanca basculante y el mecanismo de acoplamiento en ambos lados, de modo que las fuerzas de accionamiento se transfieren en una dirección puramente axial.

Es en particular ventajoso que el elemento de palanca basculante, que se conforma en particular como pieza de chapa moldeada y/o pieza de chapa estampada, presente un receptáculo sustancialmente en forma de U para el acoplamiento con el elemento de resorte. El elemento de resorte también puede presentar una hendidura de acoplamiento sustancial en forma de U para el acoplamiento con el elemento de palanca basculante. El elemento de resorte y el elemento de palanca basculante se disponen o están dispuestos uno con respecto al otro de modo que sus respectivas hendiduras de acoplamiento encajan entre sí y permiten un acoplamiento dinámico con los grados de libertad requeridos para su uso previsto. La hendidura de acoplamiento del elemento de palanca basculante se conforma preferentemente en el interior de los brazos de acoplamiento orientados hacia el rebajo central.

Un modo de realización particular de la invención se caracteriza por que el elemento de transferencia presenta una sección de resorte sustancialmente en forma de U con dos brazos de resorte opuestos entre sí. Por medio de la sección de resorte, el elemento de transferencia puede ser provisto de propiedades elásticas correspondientes de una manera particularmente simple, que se requieren para lograr la función de protección contra sobrecarga ya descrita anteriormente. De forma ventajosa, dicho elemento de resorte es pequeño, es decir, requiere solo un pequeño espacio de montaje, es robusto y garantiza propiedades de resorte en una dirección transversal a los dos brazos de resorte, mientras que en las otras direcciones se garantiza una rigidez suficientemente alta. Resulta en particular ventajoso que el pretensado de la sección de resorte se pueda ajustar mediante un tornillo de ajuste que presione los brazos de resorte uno contra otro. De esta manera, la protección contra sobrecarga conseguida de este modo se puede ajustar rápida y fácilmente a un valor deseado específico.

La invención se explica con más detalle a continuación a modo de ejemplo con ayuda de los dibujos. Muestran:

La figura 1 una vista en sección de una sección de un instrumento quirúrgico de acuerdo con la invención en una primera posición funcional,

La figura 2 la vista en sección de la figura 1, en la que no se representan partes del instrumento para una mejor comprensión,

La figura 3 una vista en sección de una sección de un instrumento quirúrgico de acuerdo con la invención en una segunda posición funcional,

La figura 4 la vista en sección de la figura 3, en la que no se representan partes del instrumento para una mejor comprensión,

La figura 5 una vista en sección de una sección de un instrumento quirúrgico de acuerdo con la invención en una tercera posición funcional,

La figura 6 la vista en sección de la figura 5, en la que no se representan partes del instrumento para una mejor comprensión,

La figura 7, en un detalle, una representación en perspectiva de una parte del mecanismo de acoplamiento con la unidad de transferencia, así como el elemento de resorte,

La figura 8 el detalle de la figura 7 desde una perspectiva diferente,

La figura 9, en un detalle, una representación en perspectiva de una parte del mecanismo de acoplamiento, así como del elemento de resorte,

La figura 10 el detalle de la figura 9 en una vista lateral,

La figura 11, en un detalle, una representación en perspectiva de una parte del mecanismo de acoplamiento,

La figura 12 el detalle de la figura 11 en un corte,

La figura 13 una parte del mecanismo de acoplamiento en una vista en perspectiva,

La figura 14 el detalle de la figura 13 desde una perspectiva diferente, y

La figura 15 el detalle de las figuras 13 y 14 en una vista lateral.

Los dibujos son únicamente a modo de esquema y solo sirven para la comprensión de la invención.

El instrumento quirúrgico 1 mostrado a modo de ejemplo en las figuras presenta una carcasa (de empuñadura) 2, preferentemente compuesta por dos cascos/mitades, de la cual solo se representa en las representaciones en sección de las figuras 1 a 6 el interior de la una/mitad de carcasa izquierda (observada por una persona que sostiene el instrumento 1 de acuerdo con su uso previsto). La otra mitad/mitad de carcasa derecha, no mostrada en las figuras, es de simetría especular con respecto a la mitad de carcasa izquierda. La carcasa 2 se conforma como/con un elemento de empuñadura/sección de empuñadura 3 o mango 3. El lado proximal del instrumento 1 se sitúa a la izquierda en las figuras 1 a 6, el lado distal a la derecha. Por tanto, el elemento de empuñadura 3 se sitúa en una zona inferior proximal de la carcasa 2.

En la carcasa (proximal) 2, un vástago/vástago de instrumento 4 se dispone en posición fija con respecto a la carcasa 2, en particular fijado en la dirección axial A de la misma. El vástago 4 se conforma sustancialmente en forma de vástago hueco/ tubo y se extiende sobresaliendo de la carcasa 2 en la dirección distal (esto no se puede observar en detalle en las figuras). En su extremo distal, que no se muestra en detalle en las figuras, el vástago 4 soporta dos ramas de instrumento que se fijan axialmente, pero se articulan de forma giratoria sobre el vástago 4. Como se puede deducir en particular en las figuras 2, 4 y 6, un elemento de tracción 5, por ejemplo, en forma de banda de tracción o cable Bowden 5, se dispone en el interior del vástago 4. El elemento de tracción 5 se puede posicionar axialmente con respecto al vástago 4 y se conecta en su extremo distal, no mostrado en detalle en las figuras, al menos a una de las ramas de instrumento. Con su sección de extremo proximal, la banda de tracción 5 encaja en unión continua en un elemento de acoplamiento en forma de manguito acoplador 6, que también se dispone en el interior del vástago 4 y se puede posicionar axialmente en su dirección longitudinal, como se ilustra en comparación con las figuras 1, 3 y 5 que muestran diferentes posiciones de funcionamiento.

El manguito acoplador 6 se conforma totalmente hueco y presenta un extremo axial abierto distal 7, así como un extremo axial cerrado proximal 8. La banda de tracción 5 engrana a través del extremo abierto 7 del manguito acoplador 6 y se enclava de forma axialmente fija con el manguito acoplador 6 a través de lengüetas de acoplamiento 9 conformadas en su interior y a través de las aberturas de acoplamiento 10 conformadas en la banda de tracción 5. Para lograr un acoplamiento simple y seguro de la banda de tracción 5 y el manguito acoplador 6, el manguito acoplador 6 (véase en particular la figura 15) presenta una sección de guía interna distal 11, cuya forma de sección transversal interna corresponde sustancialmente a la forma de sección transversal externa de la banda de tracción 5, en la que la banda de tracción 5 se apoya y guía lateralmente. Una sección de extremo proximal 12 del manguito acoplador 6 está provista de un bisel de guía interno 13, sobre el cual descansa el extremo proximal en forma de punta de flecha de la banda de tracción 5 cuando se dispone de acuerdo con su uso previsto en el manguito acoplador 6 (véase la figura 15). En una sección central axial (ampliada) 14 entre las secciones 11 y 12, el manguito acoplador 6 presenta una cavidad 15, cuya anchura es significativamente mayor que la de la banda de tracción 5 y en la que la banda de tracción 5 no se guía lateralmente. Las lengüetas de acoplamiento 9 se conforman de forma distalmente biselada, de modo que cuando se inserta la banda de tracción 5 de distal a proximal (de derecha a izquierda en la figura 15) el extremo proximal 16 de la banda de tracción 5 se desvía de la dirección axial A, y se puede insertar más allá de las lengüetas de acoplamiento 9 en el manguito acoplador 6, hasta que topa con el bisel de guía 13 y, por tanto, es forzada a volver a la dirección axial A, con lo que las lengüetas de acoplamiento 9 encajan y se enclavan en las aberturas de acoplamiento 10. De esta forma, la banda de tracción 5 y el manguito acoplador 6 se acoplan entre sí de forma axialmente fija.

En la sección de extremo proximal 12 se incorpora una ranura exterior circunferencial 17 en el manguito acoplador 6. Esto sirve, como se describirá en detalle más adelante, para acoplar el manguito acoplador 6 a un elemento de resorte 18 (elemento de pretensado del segundo tipo). En su sección central, el manguito acoplador 6 está provisto de una guía exterior 19 en lados opuestos respectivos, que encajan en los orificios de guía 20 conformados en el vástago 4 de acuerdo con el principio de resorte y ranura, con lo que el manguito acoplador 6 se sujeta en el vástago 4 de forma rotativamente fija, pero se puede colocar de modo que se mueva axialmente en el mismo.

El elemento de resorte 18 en forma de resorte laminado es una pieza de chapa estampada moldeada/doblada sustancialmente en forma de U o de V. Presenta un primer brazo de resorte 21 y un segundo brazo de resorte 22 flexionado con respecto al mismo. El extremo libre del segundo brazo de resorte 22 opuesto al primer brazo de resorte 21 se conforma como un receptáculo 23 en forma de horquilla con dos brazos de horquilla 24 y 25. Entre los dos brazos de horquilla 24 y 25 existe un rebajo central 26 a través del cual (véase por ejemplo la figura 7) penetra el manguito acoplador 6 de modo que los brazos de horquilla 24 y 25 encajan en la ranura circunferencial 17. Como se puede observar a partir de las figuras 1 a 6, el elemento de resorte 18 (en el área angular de su forma en U/V) se monta en la carcasa 2, a saber, a través de un apéndice suelto del extremo libre del primer brazo de resorte 21 sobre un soporte de cojinete 27 que conforma un punto de apoyo fijo en la carcasa 2, así como a través de un soporte de cojinete 28 que conforma un cojinete giratorio en la curva o área de flexión angular/unión de los dos brazos de resorte 21 y 22. En los respectivos lados interiores de los brazos de horquilla 24 y 25, es decir, en su lado orientado hacia el rebajo central 26, se conforma un pasador/saliente 29 que se encaja en la ranura circunferencial 17 para el acoplamiento ensanchado del elemento de resorte 18 con el manguito acoplador 6. Dado que los pasadores 29 solo presentan una anchura relativamente pequeña en la dirección tangencial a la ranura (es decir, en la dirección del respectivo brazo de horquilla 24 o 25), el elemento de resorte 18 puede girar en cierta medida con respecto al elemento de acoplamiento 6, lo que también se puede observar al comparar las figuras 1,

3 y 5.

El mecanismo de acoplamiento presenta además un elemento de transferencia 30 según el tipo de elemento de palanca basculante 30. El elemento de palanca basculante 30 es una pieza de chapa moldeada estampada/doblada sustancialmente en forma de U, que está provista de un contorno de cojinete 31, por ejemplo, en forma de un ojal o un perno 31, en su área de extremo (a la derecha en la figura 1). A través del contorno de cojinete 31, el elemento de palanca basculante 30 se dispone de modo que puede girar relativamente sobre un elemento de manejo 32, que se explicará en detalle más adelante. El elemento de palanca basculante 30 se conforma en un brazo de palanca 33 en su área de extremo opuesta al contorno de cojinete 31. Entre el brazo de palanca 33 y el contorno de cojinete 31, el elemento de palanca basculante 30 está conformado por una sección de resorte 34 (elemento de pretensado del primer tipo), por un primer brazo de resorte 35 y un segundo brazo de resorte 36. La sección de resorte 34 se conforma sustancialmente en forma de U, de modo que los dos brazos de resorte 35 y 36 están uno frente al otro. La sección de resorte 34 proporciona al elemento de palanca basculante 30 una determinada elasticidad, de modo que se provee un tipo de protección contra sobrecarga. Esto se debe a que una carga excesivamente alta en las ramas de instrumento actúa a través del mecanismo de acoplamiento sobre la sección de resorte 34 y hace que esta se comprima, de modo que las cargas excesivamente altas se amortiguan. El pretensado de la sección de resorte 34 se puede ajustar mediante un tornillo de ajuste 37 que pasa a través de los brazos de resorte 35 y 36 y los tensa entre sí. En otras palabras, el elemento de palanca basculante elástico 30 está hecho de una tira de chapa (elemento de resorte laminado) que se dobla en sección transversal en forma de U/V en su sección de resorte central 34, conformando de este modo los dos brazos de resorte 35 y 36. En el extremo libre de uno de los brazos de resorte (distal) 36, se dispone/conforma el ojal o un pasador/perno giratorio/tipo bisagra 31. En el extremo libre del otro brazo de resorte (proximal) 35, se conforma una desviación angular de aproximadamente 90°, con lo que el otro brazo de resorte (proximal) 35 se alarga hasta el brazo de palanca 33 en forma de lengüeta/pestaña que se extiende en dirección proximal.

Los dos brazos de resorte 35 y 36 se acoplan en sus secciones centrales por medio del tornillo de ajuste 37 en forma de perno. Para ello, se moldea un orificio de paso en un brazo de resorte (distal) 36 y se moldea un orificio roscado en el otro brazo de resorte (proximal) 35. Al enroscar el tornillo de ajuste 37, los dos brazos de resorte 35 y 36 se pueden presionar más o menos uno contra el otro (sobre la cabeza del tornillo) y por tanto se puede ajustar el pretensado del resorte laminado en forma de arco. Como se puede observar en particular a partir de las figuras 7 y 8, en el brazo de palanca 33 se conforma un receptáculo sustancialmente en forma de U 38 para recibir en unión continua y acoplada el elemento de resorte 18. El receptáculo 38 consiste sustancialmente en dos brazos de acoplamiento 42 y 43 que se disponen a ambos lados de un rebajo central 44. En ambos lados de los brazos de acoplamiento 42 y 43 del brazo de palanca 33 orientados hacia el receptáculo 38, se conforma en cada caso una hendidura de acoplamiento 39 para el acoplamiento (en unión continua) al elemento de resorte 18. En cada uno de los dos lados exteriores de los brazos de horquilla 24 y 25 del elemento de resorte 18 se conforma una hendidura de acoplamiento 40 correspondiente. Para acoplar el elemento de palanca basculante 30 y el elemento de resorte 18, sus hendiduras de acoplamiento 39 y 40 engranan entre sí como se muestra en particular en las figuras 7 y 8 de modo que el elemento de palanca basculante 30 se acopla al elemento de resorte 18 de forma relativamente giratoria y, sin embargo, se puede transmitir una fuerza desde el resorte laminado 34 al resorte 18.

Se produce un movimiento de las ramas de instrumento mediante un accionamiento por parte del usuario de un elemento de manejo 32. Este se conforma a modo de gatillo y como revela un examen comparativo de las figuras 1 a 6, se monta de forma giratoria en el elemento de empuñadura 3 por medio de una estructura de cojinete 41 (cojinete giratorio/bisagra 41) de la carcasa 2. El cojinete giratorio 41 se conforma de forma fija en la carcasa 2, es decir, no se puede posicionar. El elemento de manejo 32 comprende además un receptáculo 45 para el contorno de cojinete 31 del elemento de palanca basculante 30 así como una abertura para el dedo o la mano que sobresale del elemento de empuñadura 3 para el agarre accionado por parte de un usuario.

El elemento de manejo 32 y el elemento de palanca basculante 30 se conforman y configuran entre sí de modo que forman un mecanismo de palanca basculante con un primer brazo de palanca basculante 46, que está formado por el elemento de manejo 32 y se extiende desde su cojinete giratorio 41 al receptáculo 45, y un segundo brazo de palanca basculante 47, que está formado por el elemento de palanca basculante 30 y se extiende desde sus hendiduras de acoplamiento 39 hasta su contorno de cojinete 31. Finalmente, el elemento de manejo 32 forma un tercer brazo de palanca que se orienta sustancialmente en ángulo recto con respecto al primer brazo de palanca basculante 46 y que define/tiene la abertura para el dedo o la mano en su extremo libre.

Las figuras 1 y 2 muestran una vista en sección de una sección del instrumento quirúrgico 1 en la posición de reposo como la primera posición funcional en la que las ramas de instrumento están abiertas. Para una mejor comprensión, el elemento de manejo 32 y el vástago 4 no se representan en la figura 2. En esta posición, el manguito acoplador 6 con la banda de tracción 5, se posiciona en la dirección distal (a la derecha en las figuras) mediante la acción del elemento de resorte 18. Las ramas de instrumento se encuentran en la posición de reposo y están preferentemente abiertas. Los dos brazos de palanca 46 y 47 del mecanismo de palanca basculante están claramente doblados uno hacia el otro (el ángulo de palanca basculante α es de aproximadamente 90°).

Las figuras 3 y 4 muestran vistas en sección durante una transferencia del instrumento desde la primera posición

funcional (posición de reposo) mostrada en las figuras 1 y 2, a la segunda posición funcional (posición de trabajo) mostrada en las figuras 5 y 6. En comparación con la posición funcional de la figura 1, el elemento de manejo 32 ya ha sido pivotado en cierta medida alrededor de su cojinete giratorio 41 en dirección a la empuñadura 3. Los brazos de palanca 46 y 47 del mecanismo de palanca basculante son más alargados (alineados en línea recta) en comparación con la figura 1, el ángulo de palanca basculante α es mayor que en la posición de las figuras 1 y 2. Debido al estiramiento del mecanismo de palanca basculante, se ha producido, en comparación con la posición de las figuras 1 y 2, un posicionamiento relativo (desplazamiento axial) del manguito acoplador 6 con la banda de tracción 5 en el vástago 4 conformado axialmente fijo con respecto al elemento de empuñadura 3. De este modo, las ramas de instrumento han realizado preferentemente un determinado movimiento de cierre. Se puede observar que como resultado de las relaciones angulares del mecanismo de palanca basculante presentes durante una transferencia inicial desde el punto de reposo (figuras 1 y 2) a los puntos intermedios de las figuras 3 y 4, existe una relación de transmisión relativamente grande, de modo que el giro efectuado por el elemento de manejo ha provocado un desplazamiento relativamente grande del manguito acoplador 6 y, por tanto, de las ramas de instrumento con una transferencia de fuerza relativamente pequeña.

Las figuras 5 y 6 muestran el sistema después de alcanzar el punto de trabajo. El ángulo de palanca basculante α está casi completamente extendido y es de casi 180° . El giro del elemento de manejo 32 desde las posiciones intermedias de las figuras 3 y 4 a la posición de trabajo ha dado lugar, debido a las relaciones angulares del mecanismo de palanca basculante presente en este caso con una trayectoria de ajuste relativamente grande del elemento de manejo 32, solo a un desplazamiento axial relativamente pequeño del manguito acoplador 6 en la dirección proximal y, por tanto, a un pequeño cambio de posición de las ramas de instrumento. Sin embargo, la proporción entre la fuerza de accionamiento aplicada al elemento de manejo 32 por un usuario y la fuerza que actúa sobre el manguito acoplador 6 (y por tanto la fuerza de cierre de las ramas de instrumento) es relativamente pequeña (es decir, se pueden generar fuerzas de cierre altas con fuerzas de accionamiento bajas).

Se aprecia claramente que poco antes de llegar al punto de trabajo, la protección contra sobrecarga integrada en el elemento de palanca basculante 30 en forma de sección de resorte 34 surte todo su efecto, mientras que una compresión de los dos brazos de resorte 35 y 36 en la posición de reposo (figura 1, 2) es desfavorable debido a las relaciones angulares presentes a continuación. Por lo tanto, la protección contra sobrecarga integrada solo surte su efecto (completo) poco antes de alcanzar la posición de trabajo y tiene poco o ningún efecto en un intervalo de ajuste cercano a la posición de reposo (debido a la fricción o ladeo del perno roscado 37 y el brazo de resorte 36), de modo que se evidencia un comportamiento de respuesta directa. De forma ventajosa, la fuerza que inevitablemente ejerce el elemento de resorte 18 sobre el elemento de manejo 32 (que está destinado a soportar el retorno del instrumento desde la posición de trabajo a la posición de reposo) se transmite al elemento de manejo, casi en absoluto, en un intervalo cercano a la posición de trabajo, debido a las relaciones angulares presentes en este caso, pero sí se transmite en un intervalo de ajuste más cercano a la posición de reposo. Esto es en particular ventajoso ya que, en la posición de trabajo (o cerca de la posición de trabajo) el usuario no tiene que aplicar ninguna fuerza, o como mucho solo una pequeña fuerza, para superar la fuerza de retorno del elemento de resorte 18, ya que su fuerza de retorno se transfiere al mecanismo de accionamiento y al mecanismo de acoplamiento a través del elemento de palanca basculante 30 como elemento de transferencia 30.

Lista de referencias

- 1 instrumento
- 2 carcasa
- 3 elemento de empuñadura, mango
- 4 vástago
- 5 elemento de tracción, banda de tracción
- 6 manguito acoplador
- 7 extremo distal de 6
- 8 extremo proximal de 6
- 9 lengüeta de acoplamiento
- 10 abertura de acoplamiento
- 11 sección de guía distal
- 12 sección de extremo proximal
- 13 bisel de guía
- 14 sección central ampliada
- 15 cavidad
- 16 extremo proximal de 5
- 17 ranura
- 18 elemento de resorte
- 19 guía
- 20 orificio de guía
- 21 primer brazo de resorte
- 22 segundo brazo de resorte
- 23 receptáculo en forma de horquilla

- 24 brazo de horquilla
- 25 brazo de horquilla
- 26 rebajo central
- 27 soporte de cojinete
- 5 28 soporte de cojinete
- 29 pasador
- 30 elemento de transferencia elástica, elemento de palanca basculante/unidad de transmisión
- 31 contorno de cojinete
- 32 elemento de manejo
- 10 33 brazo de palanca
- 34 sección de resorte
- 35 primer brazo de resorte
- 36 segundo brazo de resorte
- 37 tornillo de ajuste
- 15 38 receptáculo en forma de U
- 39 hendidura de acoplamiento
- 40 hendidura de acoplamiento
- 41 estructura de cojinete, cojinete giratorio
- 42 brazo de acoplamiento/brazo de palanca basculante
- 20 43 brazo de acoplamiento/brazo de palanca basculante
- 44 rebajo central
- 45 receptáculo en elemento de manejo para elemento de palanca basculante
- 46 primer brazo de palanca basculante
- 47 segundo brazo de palanca basculante
- 25 a ángulo de palanca basculante
- A dirección axial, eje longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Instrumento quirúrgico (1), en particular un instrumento electroquirúrgico, con un vástago de instrumento (4), dos ramas de instrumento dispuestas distalmente entre sí en el mismo y que se pueden posicionar en una posición de trabajo y en una posición de reposo,
 5 un elemento de empuñadura (3) sobre el que se dispone de forma móvil un elemento de manejo (32) para posicionar las ramas de instrumento,
 y un mecanismo de acoplamiento (4, 5, 6, 18, 30, 32, 34) con una unidad de transmisión (18, 30, 32, 34) que convierte un movimiento del elemento de manejo (32) de forma no lineal en un movimiento relativo de al menos una de las dos ramas de instrumento,
 10 en el que el mecanismo de acoplamiento (4, 5, 6, 18, 30, 32, 34) presenta un elemento de pretensado (18, 34) de un primer tipo que lo pretensa en la posición de reposo y/o en la posición de trabajo de las ramas de instrumento, en el que el elemento de manejo (32) y el al menos un elemento de pretensado (34) de un primer tipo se conforman y configuran entre sí de modo que conforman una unidad de transmisión a modo de palanca basculante (18, 30, 32, 34) en el que el elemento de pretensado (34) se incorpora en serie en el tren de transferencia de fuerza del mecanismo de acoplamiento (4, 5, 6, 18, 30, 32, 34), en el que el instrumento quirúrgico (1), junto al elemento de pretensado (34) del primer tipo presenta al menos un segundo elemento de pretensado (18) del segundo tipo, que se dispone en paralelo al tren de transferencia de fuerza así como en el lado de la unidad de transmisión (18, 30, 32, 34) que se aleja del elemento de manejo (32) en la dirección del flujo de fuerza del tren de transferencia de fuerza, y el mecanismo de acoplamiento (4, 5, 6, 18, 30, 32, 34) con el elemento de pretensado (18) del segundo tipo se pretensa en la posición de reposo.
2. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de manejo (32) tiene/conforma un primer brazo de palanca basculante (46) y el al menos un elemento de pretensado (34) del primer tipo tiene/conforma un segundo brazo de palanca basculante (47) que se acopla de forma giratoria al primer brazo de palanca basculante (46) para transformar un movimiento giratorio del elemento de manejo (32) en un movimiento de traslación con una relación de transmisión no lineal correspondiente al ángulo actual entre el primer brazo de palanca basculante (46) y el segundo brazo de palanca basculante (47).
3. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el al menos un elemento de pretensado (34) del primer tipo es preferentemente un resorte laminado curvado en forma de U o V que conforma dos brazos de resorte (35, 36), de los cuales se articula un brazo de resorte (36) en el primer brazo de palanca basculante (46) del elemento de manejo (32) y el otro brazo de resorte (35) se conecta operativamente a un elemento de acoplamiento (6) que se conecta a al menos una de las dos ramas de instrumento a través de un elemento de tracción (5).
4. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que un brazo de resorte (36) tiene un orificio de paso/de guía dispuesto en el centro y el otro brazo de resorte (35) tiene un orificio roscado de tornillo dispuesto en el centro, en el que para ajustar la distancia entre los dos brazos de resorte (35, 36) en posición estructural de forma elástica, se pasa un perno roscado (37) con cabeza a través del orificio de paso y se atornilla en el orificio roscado.
5. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que para el ajuste elástico de los dos brazos de resorte (35, 36) en la posición estructural se prevé un elemento de inserción adicional, preferentemente una chapa moldeada en U o refuerzos.
6. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el al menos un elemento de pretensado (18) del segundo tipo es un resorte de compresión que se monta en el elemento de empuñadura (3) y se acopla al elemento de acoplamiento (6) que se conecta a través del elemento de tracción (5) a al menos una de las dos ramas de instrumento y se articula axialmente al elemento de acoplamiento (6) en una sección proximal del elemento de acoplamiento (6).
7. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el al menos un elemento de pretensado (18) del segundo tipo es un resorte laminado que se monta por una parte en el elemento de empuñadura (3) y por otra parte se acopla al elemento de acoplamiento (6) que se conecta a través del elemento de tracción (5) a al menos una de las dos ramas de instrumento.
8. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que el al menos un elemento de pretensado (18) del segundo tipo presenta un receptáculo en particular en forma de horquilla (23) para el acoplamiento al elemento de acoplamiento (6), que preferentemente se conforma de dos brazos de horquilla (24, 25) dispuestos a cada lado de un rebajo central (26).
9. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que el al menos un elemento de pretensado en forma de resorte laminado (18) del segundo tipo presenta un primer brazo de resorte (21) que se conecta al elemento de empuñadura (2) y un segundo brazo de resorte (22) que se conecta al elemento de acoplamiento (6), y un área de flexión, situada entre el primer brazo de resorte (21) y el segundo brazo de resorte

(22) de al menos un elemento de pretensado (18) del segundo tipo que se apoya en el interior sobre un soporte de cojinete (28) del elemento de empuñadura (2).

5 10. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el al menos un elemento de pretensado (34) del primer tipo presenta, por una parte, un contorno de cojinete (31) para su articulación giratoria en el primer brazo de palanca basculante (46) del elemento de manejo (32) y por otra parte, una sección de acoplamiento (38), en particular en forma de un receptáculo sustancialmente en forma de U, con dos brazos de acoplamiento (42, 43) conformados a ambos lados de un rebajo central para la unión operativa con el elemento de acoplamiento (6) a las ramas de instrumento.

10 11. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el al menos un elemento de pretensado (34) del primer tipo presenta, por una parte, un contorno de cojinete (31) para la articulación giratoria sobre el primer brazo de palanca basculante (46) del elemento de manejo (32) y, por otra parte, presenta clavijas para la unión operativa con el elemento de acoplamiento (6) a las ramas de instrumento.

15 12. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el al menos un elemento de pretensado (34) del primer tipo presenta una respectiva hendidura de acoplamiento en forma de U (39) para acoplarse con el al menos un elemento de pretensado (18) del segundo tipo en los brazos de acoplamiento (42, 43), y/o el elemento de pretensado (18) del segundo tipo presenta una respectiva hendidura de acoplamiento sustancialmente en forma de U (40) para acoplarse con el elemento de pretensado (34) del primer tipo en los brazos de horquilla (24, 25).

20 13. Instrumento quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que las hendiduras de acoplamiento (39) del elemento de pretensado (34) del primer tipo se conforman en el interior de los brazos de acoplamiento (42, 43) orientado hacia el rebajo central (44).

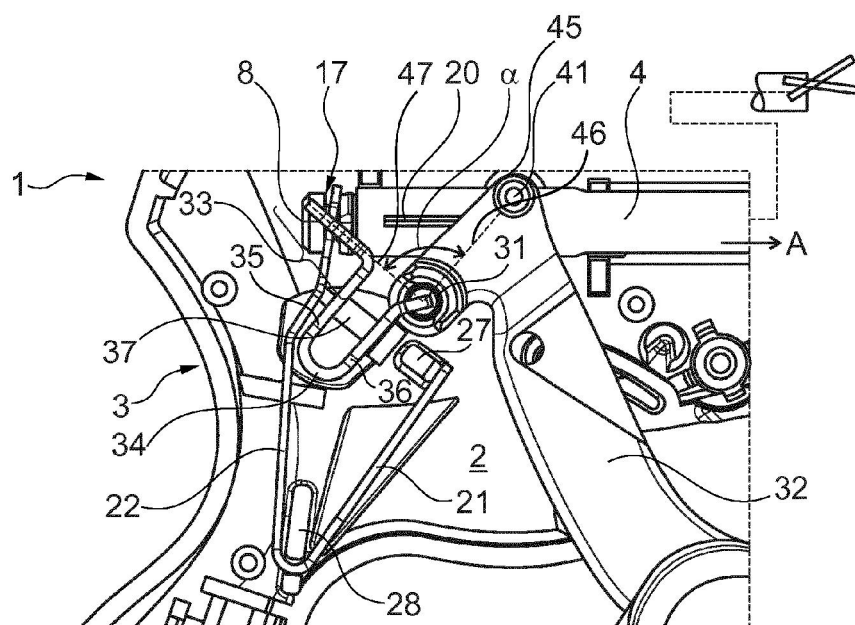


Fig. 1

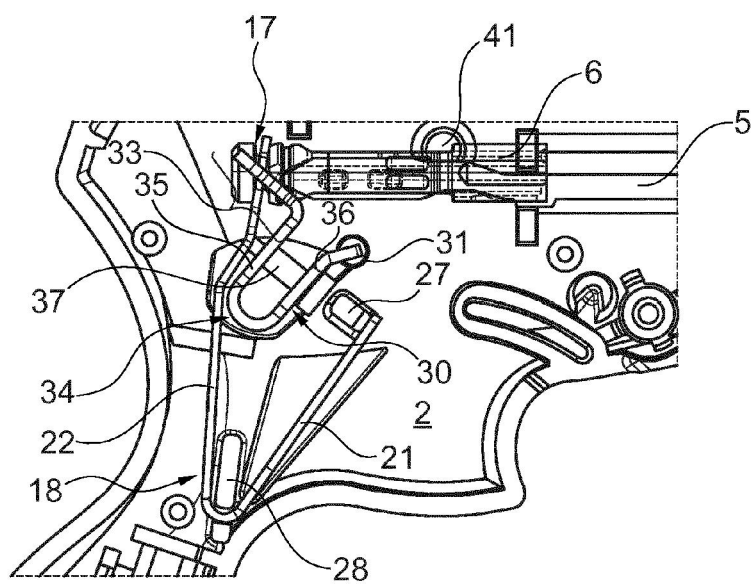


Fig. 2

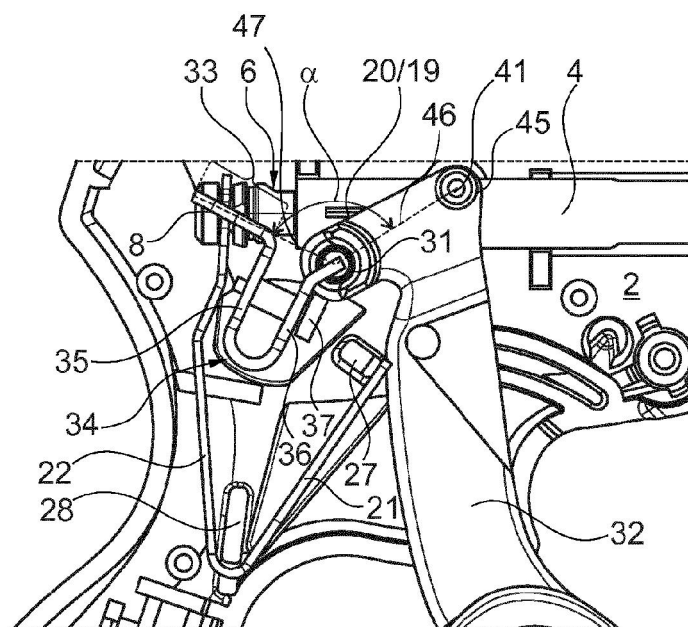


Fig. 3

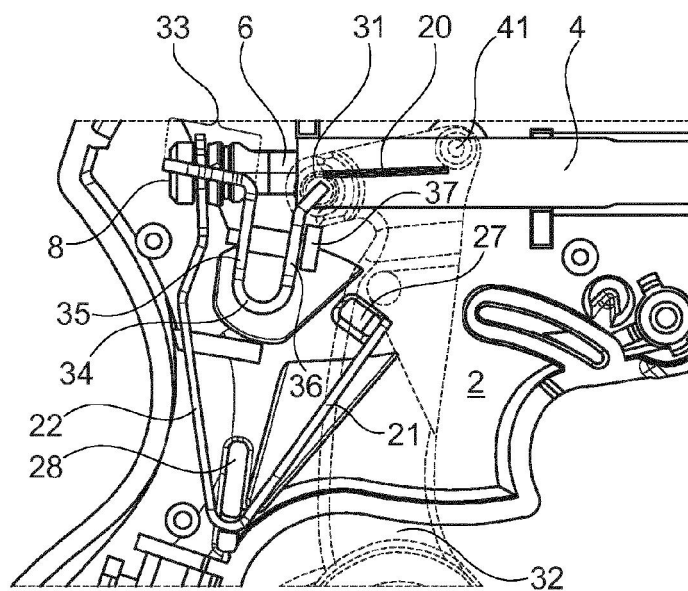


Fig. 4

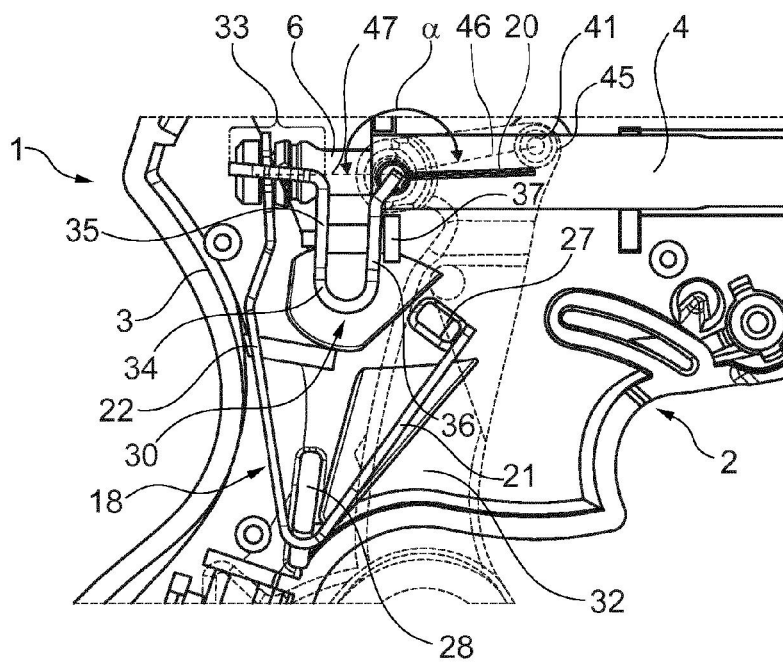


Fig. 5

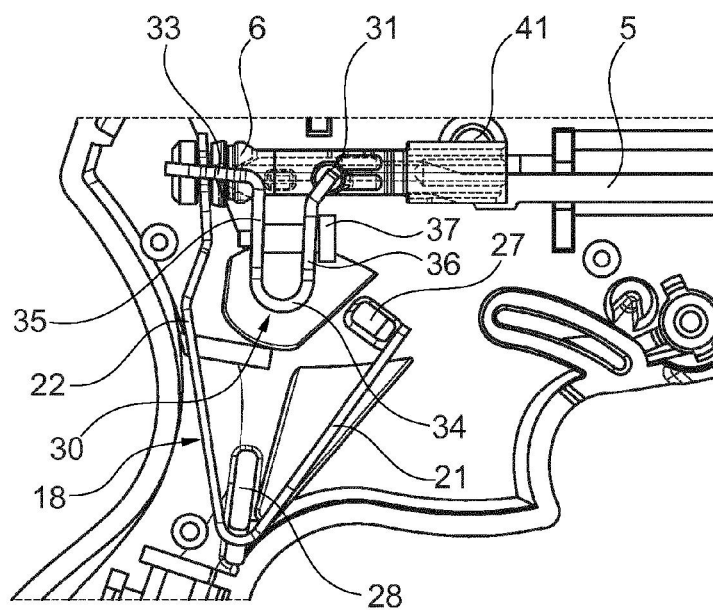


Fig. 6

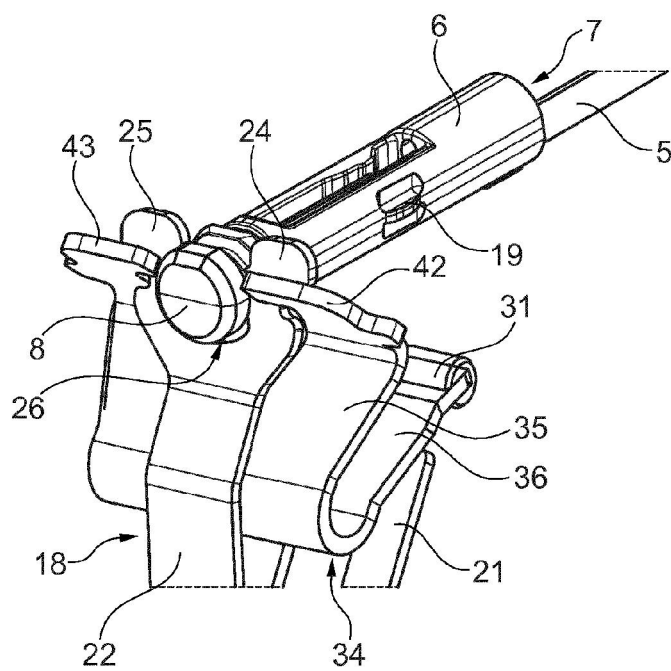


Fig. 7

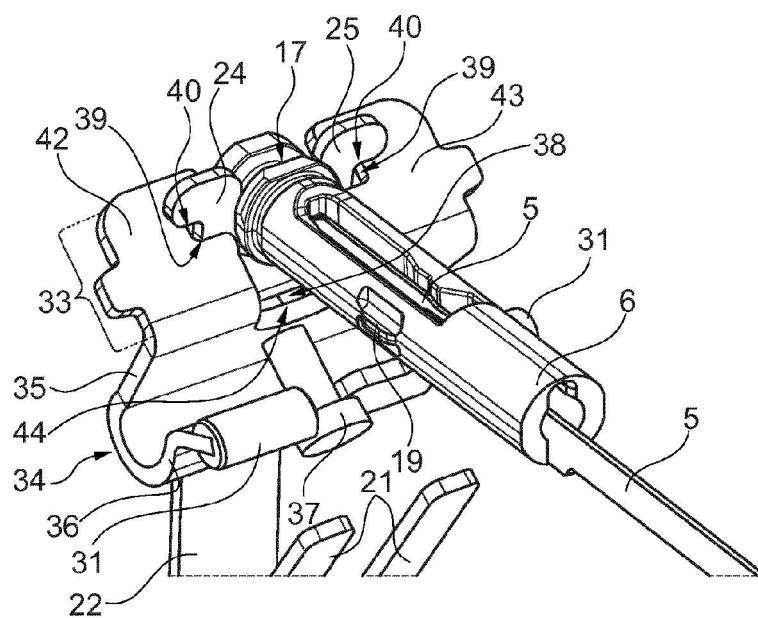


Fig. 8

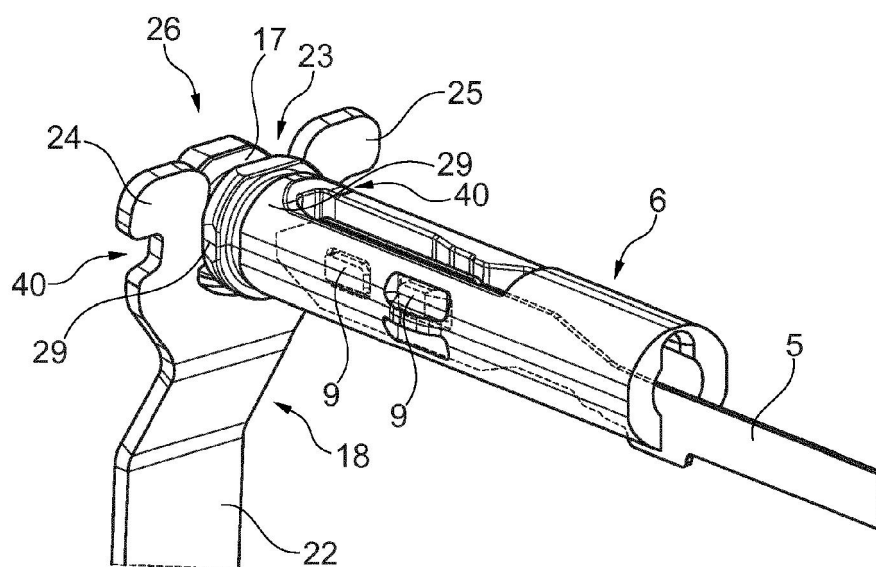


Fig. 9

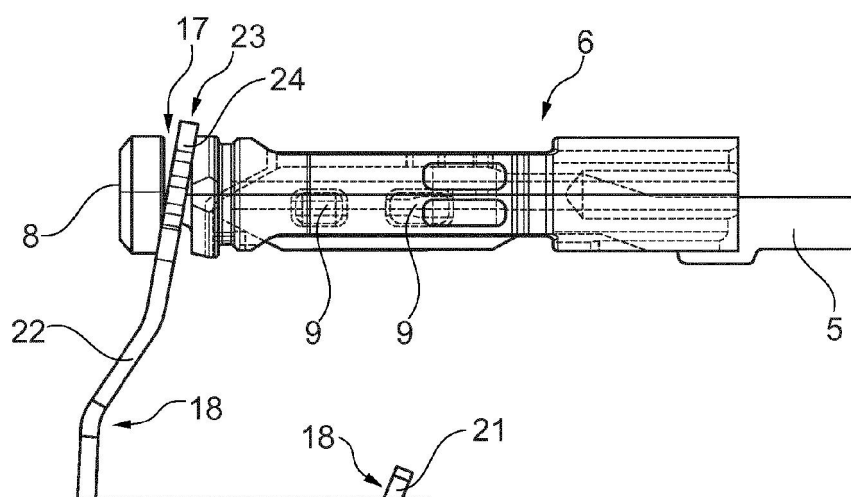


Fig. 10

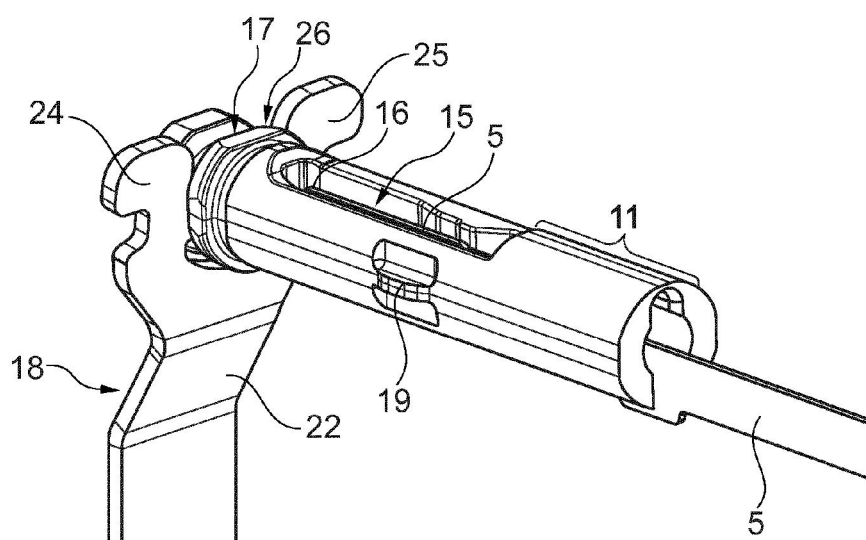


Fig. 11

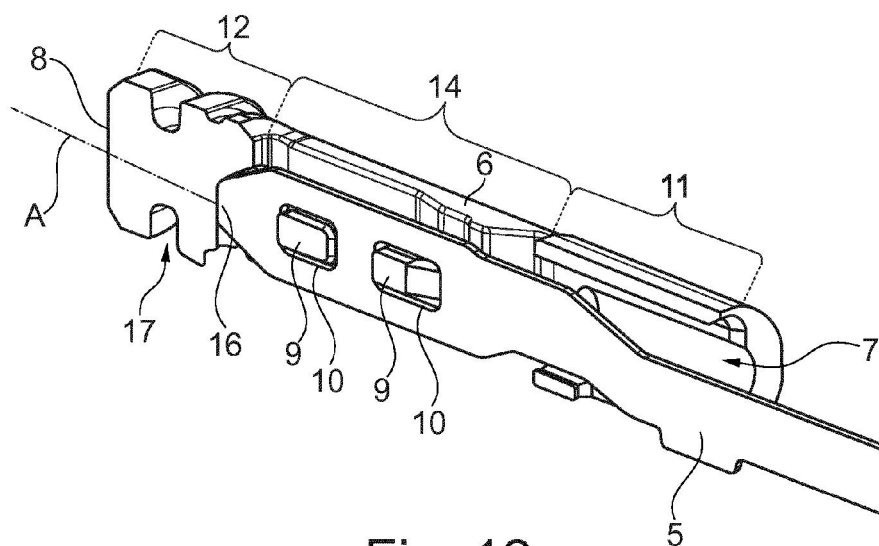
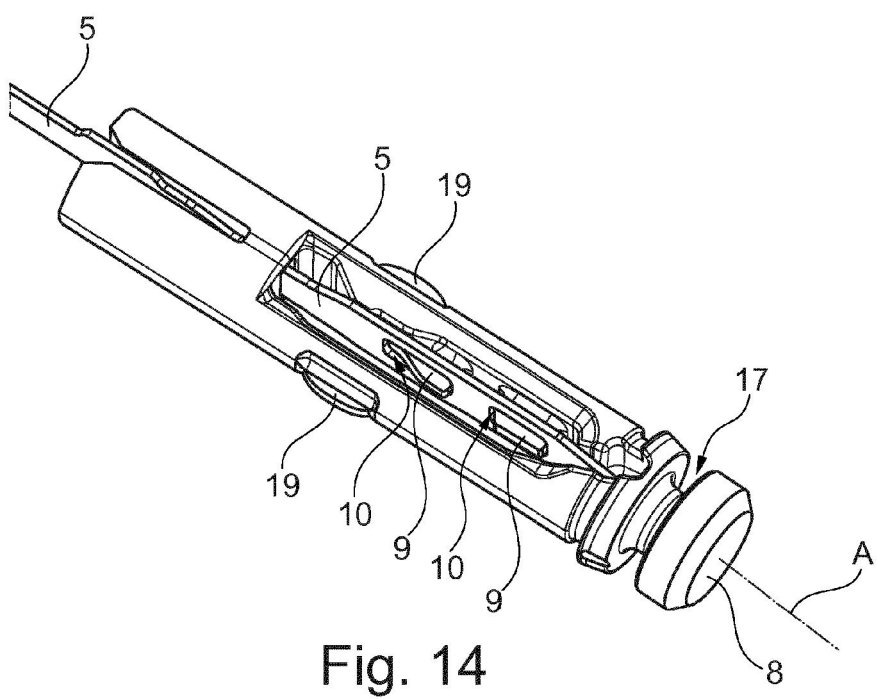
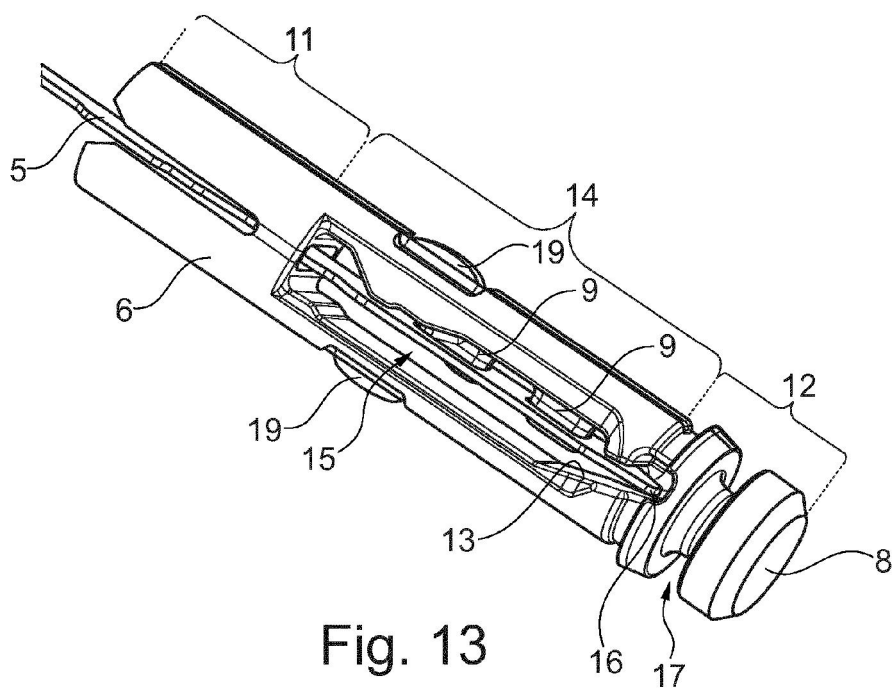


Fig. 12



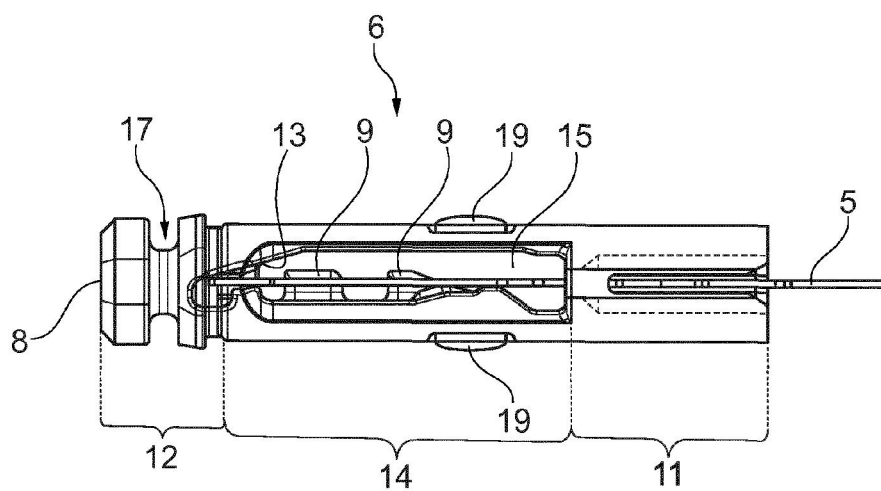


Fig. 15