

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 008**

51 Int. Cl.:

A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2013 PCT/EP2013/052329**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2013 WO13120743**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2013 E 13703781 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2814414**

54 Título: **Instrumento electroquirúrgico con una sección de electrodo en forma de arco**

30 Prioridad:

16.02.2012 DE 102012101257

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

12.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ROTHWEILER, CHRISTOPH;
HERNER, EUGEN y
HUBER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 709 008 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 electroquirúrgico con una sección de electrodo en forma de arco

La presente invención se refiere a un instrumento electroquirúrgico, en particular para intervenciones laparoscópicas, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Después de la extirpación quirúrgica de una sección de un vaso hueco, por ejemplo en caso de una resección de intestino debido a una parte de intestino afectada por un tumor, las dos secciones del vaso hueco se han de unir de nuevo entre sí por sus extremos abiertos de tal modo que se forme un recorrido continuo. En este caso se habla de una anastomosis de extremo con extremo. Normalmente, los dos extremos abiertos se cosen de nuevo entre sí, por ejemplo con grapadoras mecánicas.

10 Sobre todo en caso de intervenciones en el intestino delgado y en el intestino grueso, a veces se producen costuras no estancas (insuficiencia de costura) que están asociadas con una evolución grave de la enfermedad y también con una tasa de mortalidad elevada.

15 Una alternativa a la costura de las secciones de vasos huecos consiste en la técnica de termofusión (TFT). La termofusión mediante técnica de alta frecuencia (HF) se basa en la desnaturalización de proteínas, que están contenidas en muchos tejidos. De este modo es posible soldar tejidos que contienen colágeno. Durante el proceso de soldadura, el tejido se calienta por encima de la temperatura de desnaturalización de la albúmina y se lleva a un estado gelatinoso junto con la matriz intracelular y extracelular. Después de apretar las superficies de tejido una contra otra, el tejido licuado se enfría formando una masa fusionada, lo que produce una unión segura de los tejidos.

20 Para soldar las secciones de vasos huecos, el tejido agarrado entre dos mordazas de apriete es sometido a una corriente que fluye entre electrodos en las dos mordazas de apriete.

Con el fin de que no se produzca ningún fallo del sellado o de la soldadura es necesario registrar y regular los parámetros que actúan sobre el tejido. Para asegurar esto se requiere un control preciso de la temperatura, la presión, la impedancia del tejido, la distancia y la posición.

25 Es deseable tratar uniformemente el tejido sujeto entre las mordazas de apriete de tal modo que el tratamiento llegue de forma fiable a todas las áreas y que ningún área sea sometida a una corriente demasiado alta. Para ello se ha de asegurar que los electrodos de HF estén distanciados uniformemente entre sí o que estén orientados paralelos entre sí.

30 En el estado actual de la técnica no se conoce ningún instrumento de dimensiones adecuadas para utilizarlo en los vasos huecos y los tipos de tejido arriba mencionados. En los instrumentos de coagulación de diseño pequeño, tal como se muestran por ejemplo en el documento EP 1 747 762 A2, al cerrar las mordazas de apriete se produce una orientación no paralela de los electrodos de HF debido al diseño.

Un estado de la técnica similar se conoce por las publicaciones DE 20 2004 009 427 U1, US 2006/0217709 y DE 699 29 230 T2.

35 La distancia entre los electrodos se puede mantener mediante distanciadores montados en las mordazas de apriete. Sin embargo, si en las mordazas de apriete está prevista una cantidad elevada de distanciadores, tal como se muestra por ejemplo en los documentos EP 1 656 901 B1, EP 1 952 777 A1, EP 1 372 507 A1 o US 2004/122423 A1, los distanciadores perforan inevitablemente el tejido que ha de ser tratado, ya que, cuando las mordazas de apriete están cerradas, el tejido es comprimido debajo de los distanciadores de tal modo que se producen daños permanentes en el mismo. Esto tiene efectos negativos en el resultado del sellado.

40 Si se reduce la presión de apriete de las mordazas de apriete para evitar una perforación del tejido y el tejido únicamente se aprisiona entre los distanciadores, ello conduce a una desviación angular de las mordazas de apriete.

45 Además, dado que los distanciadores son de un material que no conduce la electricidad para evitar un cortocircuito entre los electrodos de HF, en el área de estos distanciadores se forma una, así llamada, sombra de coagulación, es decir, que las secciones de tejido están aisladas en el área de los distanciadores o debajo de éstos, por lo tanto no son sometidas a corriente o lo son de forma insuficiente, y en dicho lugar no se produce una soldadura satisfactoria de las secciones de tejido.

50 Si se reduce la cantidad de los distanciadores, inevitablemente la separación entre los distanciadores individuales aumenta. Si las mordazas de presión se aprietan una contra otra con una alta presión de apriete, incluso si se utilizan materiales rígidos entre los distanciadores se producen flexiones de las mordazas de apriete y de los electrodos, de modo que la distancia de los electrodos entre los distanciadores es menor que en los distanciadores. Estas diferencias en las distancias de los electrodos conducen a una penetración no homogénea de la energía de HF en el tejido.

En este contexto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un instrumento que mediante la técnica de termofusión mejore el resultado de una anastomosis de extremo con extremo de vasos huecos, como el intestino delgado y el intestino grueso, o en general de uniones de tejidos, en particular que asegure una distancia uniforme de electrodos de HF opuestos sin dañar el tejido.

5 Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar electrodos adecuados para el instrumento.

Compendio de la invención

En lo que respecta al instrumento, el objetivo se resuelve mediante las características indicadas en la reivindicación 1.

10 Las reivindicaciones subordinadas tienen por objeto perfeccionamientos ventajosos del objeto. Todos los ejemplos y realizaciones mencionados en adelante que no están incluidos en la reivindicación independiente 1 no forman parte de la invención.

15 Un instrumento electroquirúrgico según la invención tiene brazos de instrumento que se pueden mover uno hacia el otro con uno o más (superficies de) electrodos en cada caso, entre los que se puede aprisionar un tejido y someter a tratamiento electrotérmico. El movimiento a modo de tijera de los brazos de instrumento entre sí está limitado en el sentido de cierre mediante al menos dos distanciadores que están separados entre sí en la extensión longitudinal de los brazos de instrumento y que actúan sobre los brazos de instrumento. De acuerdo con la invención, al menos una sección de superficie de electrodo sometida a esfuerzo de flexión en una posición de cierre de los brazos de instrumento tiene forma de arco en sentido contrario al sentido de flexión previsible y en la dirección longitudinal, en particular una forma cóncava en dirección hacia el brazo opuesto.

20 Mediante la forma especial del (de los) electrodo(s) se puede asegurar que la distancia de las superficies de electrodo opuestas tiene esencialmente la misma magnitud en toda la longitud y superficie de los electrodos teniendo en cuenta el esfuerzo de flexión en la posición de cierre de los brazos de instrumento. Mediante esta configuración de los electrodos también se asegura que se produce una presión superficial esencialmente constante del tejido que ha de ser unido. De este modo se crean unas condiciones constantes para la cirugía por HF, en particular en lo que respecta a la impedancia del tejido. Esto posibilita un mejor control eléctrico de la calidad de las áreas de tejido selladas. Mediante la realización especial de los electrodos y de los distanciadores se evitan cortocircuitos entre los electrodos. Además, mediante la disposición especial se produce una distribución homogénea de la corriente en el tejido.

30 La curvatura en forma de arco (cóncava con respecto al lado de contacto) del (de los) electrodo(s) permite aumentar la separación entre los distanciadores y, por lo tanto, reducir la cantidad total de los distanciadores, sin por ello correr el riesgo de que las superficies de electrodo queden a una distancia inferior a la distancia mínima.

35 Tal como ya se ha mencionado en la introducción, en caso de una cantidad demasiado grande de distanciadores, en particular cuando éstos están dispuestos fijos sobre las superficies de electrodo, el tejido que ha de ser sellado resulta dañado en exceso previamente. Es decir, los distanciadores (en forma de botón) perforarían el tejido aprisionado. Además se producen muchas sombras de coagulación.

El instrumento electroquirúrgico según la invención o los electrodos según la invención de un instrumento electroquirúrgico de este tipo proporcionan un equilibrio óptimo entre una orientación paralela máxima de los electrodos de HF, por un lado, y una fusión de tejido homogénea con un daño mínimo del tejido, por otro lado.

40 Por lo tanto, se evitan daños del tejido provocados por los distanciadores debido a la aplicación de una fuerza excesiva sobre el tejido sujeto y se garantiza una fusión segura de los componentes individuales del tejido mediante unas relaciones de fuerza constantes, mediante la disposición paralela de los electrodos, mediante la distancia claramente definida de los electrodos y mediante la distribución homogénea de la corriente en el tejido. Mediante la forma especial de los electrodos (es decir, cóncavos entre sí) se evitan cortocircuitos entre los electrodos y pérdidas en las capas de tejido selladas, en particular en el área central longitudinal de los brazos.

45 De este modo se crean unas condiciones constantes para la cirugía por HF, en particular en lo que respecta a la impedancia del tejido. Esto posibilita un mejor control eléctrico de la calidad de las áreas de tejido selladas.

50 En particular en caso de brazos de instrumento especialmente largos o alojados en el centro de palancas de accionamiento, se ha de asegurar que las superficies de electrodo mantengan la distancia deseada en el área media y que esta distancia no disminuya debido al esfuerzo de flexión. Gracias a la forma de arco de los electrodos alejándose unos de otros en la sección central, se puede prescindir de un distanciador que actúe sobre las secciones medias de los brazos de instrumento, lo que permite reducir la cantidad total de distanciadores (en forma de botón) necesarios.

55 De acuerdo con un aspecto adicional o independiente, al menos una sección de superficie de electrodo dispuesta entre los dos distanciadores separados entre sí en la extensión longitudinal de los brazos de instrumento puede estar configurada en forma de arco o cóncava al menos en la sección central longitudinal.

- Preferiblemente, esto significa, por un lado, que el electrodo en conjunto, o al menos su superficie de electrodo orientada hacia el tejido que ha de ser tratado, está previamente conformado en forma de arco (cóncavo) a lo largo de toda su extensión longitudinal. Mediante la conformación previa en forma de arco, al apretar el electrodo con el electrodo opuesto, el electrodo actúa como una especie de muelle de ballesta que se aplana debido a la presión de apriete de los brazos de instrumento y de este modo adquiere la orientación paralela deseada con respecto al otro electrodo.
- No obstante también es suficiente conformar previamente (de forma cóncava) únicamente aquellas secciones de superficie de electrodo que están sometidas a un esfuerzo de flexión, es decir, las secciones entre dos puntos de apoyo de los electrodos o entre dos distanciadores.
- La sección de superficie de electrodo puede estar previamente conformada con respecto al esfuerzo de flexión previsible en la posición de cierre de los brazos de instrumento de tal modo que no queda a una distancia inferior a la distancia mínima entre las superficies de electrodo definida por los distanciadores en la posición de cierre de los brazos de instrumento.
- De este modo se puede asegurar que las superficies de electrodo, a pesar del esfuerzo de flexión, no quedan en ningún lugar a una distancia inferior a la distancia mínima esencial para la penetración homogénea de la corriente, o que las superficies de electrodo presentan una distancia esencialmente uniforme entre sí en toda su longitud.
- La sección de superficie de electrodo puede estar previamente conformada con respecto al esfuerzo de flexión previsible en la posición de cierre de los brazos de instrumento de tal modo que en la posición de cierre de los brazos de instrumento se dobla de modo que queda esencialmente recta.
- De este modo, a pesar de unas separaciones mayores entre los distanciadores en la posición de cierre de los brazos de instrumento se puede asegurar una orientación paralela de las superficies de electrodo entre sí.
- La sección de superficie de electrodo puede estar previamente conformada correspondientemente a la cantidad y las separaciones de los distanciadores y correspondientemente al módulo de elasticidad y al momento de inercia superficial de los brazos de instrumento correspondientes.
- Si los brazos de instrumento se aprietan uno contra el otro en la posición de cierre para agarrar y tratar un tejido, el esfuerzo de flexión, además de depender de la cantidad y las separaciones de los distanciadores, depende esencialmente de las propiedades de material y geométricas de los brazos de instrumento, que por regla general son más resistentes a la flexión que los electrodos montados en los mismos. En este contexto es conveniente definir la conformación previa de las superficies de electrodo en conjunto en función de las propiedades de los brazos de instrumento.
- En lugar de conformar en forma de arco únicamente la superficie de electrodo, todo el brazo de instrumento junto con la superficie de electrodo puede estar configurado en forma de arco (cóncavo en el sentido de la anterior descripción).
- Si los dos brazos de instrumento presentan propiedades (de flexibilidad) similares, las superficies de electrodo opuestas entre sí de los brazos de instrumento pueden estar configuradas con simetría especular. Esto facilita la fabricación de los electrodos, ya que éstos pueden ser utilizados tanto para uno como para el otro de los brazos de instrumento.
- Si los distanciadores actúan exclusivamente sobre secciones de extremo proximales y distales de los brazos de instrumento, toda el área media de las superficies de electrodo se puede configurar en forma de arco (cóncavo).
- De este modo, toda el área media de los electrodos esencial para el tratamiento del tejido se puede mantener completamente libre de distanciadores. De este modo se evitan daños del tejido y sombras de coagulación causados por los distanciadores.
- El distanciador que actúa sobre las secciones de extremo distal de los brazos de instrumento puede estar formado por un saliente dispuesto entre dos superficies de electrodo en una sección de extremo distal de un brazo de instrumento y orientado hacia el otro brazo de instrumento, o por un saliente previsto (fijado) sobre una superficie de electrodo o por varios salientes previstos (fijados) respectivamente sobre diferentes superficies de electrodo. El distanciador que actúa sobre las secciones de extremo proximales de los brazos de instrumento se puede formar mediante un módulo distanciador (componente) configurado por separado de los brazos de instrumento, que presenta al menos una lengüeta de material (plaquita de lengüeta) que en una posición de cierre se aprisiona entre los brazos de instrumento, o mediante una cooperación de al menos una espiga limitadora de giro prevista en uno de los brazos de instrumento y una corredera conformada en la palanca de accionamiento, en la que está guiada la espiga limitadora de giro.
- Mediante estas disposiciones especiales de los distanciadores, las superficies de electrodo se pueden mantener libres de distanciadores en la mayor medida posible, lo que permite minimizar adicionalmente el riesgo de daños del tejido y de sombras de coagulación.

5 Un electrodo según la invención, en particular para un instrumento electroquirúrgico arriba descrito con una cara o superficie de contacto de tejido, está configurado en forma de arco o cóncava al menos por secciones en la dirección longitudinal y en sentido contrario a un sentido de flexión previsible. En particular, el electrodo en conjunto, o al menos la cara o superficie de contacto de tejido del electrodo prevista para el tratamiento electrotérmico de un tejido, puede estar configurado en forma de arco, en particular cóncava, al menos por secciones en la dirección longitudinal y perpendicularmente con respecto a la superficie de contacto de tejido.

10 Mediante la utilización de un electrodo según la invención en un instrumento electroquirúrgico se puede asegurar que mediante su conformación previa (cóncava) especial es posible compensar los esfuerzos de flexión previsible cuando los brazos se aprietan uno contra el otro, y de este modo se pueden lograr distancias uniformes entre los electrodos y evitar que se establezcan distancias inferiores a las distancias mínimas e incluso que se produzcan cortocircuitos.

El electrodo puede presentar tanto en una sección de extremo distal como en una sección de extremo proximal un saliente que actúa como distanciador, en particular de un material no conductor, y el electrodo puede estar configurado en forma de arco o cóncava entre los salientes.

15 En el estado montado, un electrodo de este tipo asegura, por un lado, que dos brazos de instrumento mantienen una distancia mínima entre sí, predeterminada por los salientes, a lo largo de toda la longitud de los brazos y, por otro lado, que la distancia mínima también se mantiene entre los distanciadores a pesar del posible esfuerzo de flexión, o que al menos no se establece una distancia menor que dicha distancia mínima.

20 Además, la flexión o curvatura de los electrodos se puede extender en sentido contrario a un sentido de flexión previsible en la posición de cierre, de modo que en la posición de cierre se establece una forma de los electrodos esencialmente recta.

Se ha de señalar que los aspectos y características anteriormente mencionados se pueden aplicar tanto individualmente como en combinaciones de varios entre sí.

Breve descripción de los dibujos

25 La Figura 1 muestra un instrumento electroquirúrgico según una primera forma de realización de la invención;

la Figura 2 muestra una vista en perspectiva de dos brazos de instrumento basculantes entre sí del instrumento electroquirúrgico según una primera forma de realización de la invención;

la Figura 3 muestra una vista lateral de los dos brazos de instrumento de la Figura 2 en una posición abierta;

30 la Figura 4 muestra un croquis básico (que no está a escala) de un par de electrodos opuestos del instrumento electroquirúrgico según una primera forma de realización de la invención, en un estado no cargado y en un estado cargado; y

la Figura 5 muestra un instrumento electroquirúrgico según una sexta forma de realización de la invención.

Descripción detallada de formas de realización preferentes

35 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un instrumento electroquirúrgico laparoscópico o una pinza de coagulación 2 según una primera forma de realización de la invención con un par de brazos 4 y 6 de instrumento en una posición abierta, que están dispuestos en el extremo distal de un vástago 8 (de instrumento), que a su vez está fijado de forma giratoria a través de un dispositivo 10 de giro de vástago en una pieza de manipulación o mango 12. Por medio del dispositivo 10 de giro de vástago, el vástago 8 y los brazos 4 y 6 de instrumento dispuestos en el mismo pueden girar alrededor del eje longitudinal del vástago en relación con la pieza de manipulación 12. La pieza de manipulación 12 presenta una empuñadura o gatillo 14 accionable, que se puede mover en relación con una segunda empuñadura (empuñadura de pistola) 15 firmemente unida con la pieza de manipulación 12. Los brazos 4, 6 de instrumento, que se mueven a modo de tijera, están en unión funcional con la empuñadura 14 a través de un mecanismo de accionamiento (no mostrado), por ejemplo una tracción por cable o una barra de empuje, y mediante el accionamiento de la empuñadura 14 se pueden llevar sin escalonamiento de una posición abierta a una posición cerrada y viceversa. La pieza de manipulación 12 está conectada con una fuente de energía de HF (no mostrada) a través de un conductor (o un cable eléctrico) 16 (mostrado solo parcialmente), con el fin de poder aplicar una tensión de HF entre los brazos 4 y 6 de instrumento para el tratamiento electrotérmico de tejido.

En lo que respecta al funcionamiento general y la construcción mecánica del instrumento 2, véase, por ejemplo, la publicación WO 2011/097469 A2.

50 La Figura 2 muestra únicamente el extremo distal del vástago 12 o la parte de boca 12 de instrumento con los brazos 4 y 6 de instrumento en una posición abierta. El primer brazo 4 de instrumento, o según la Figura 2 el brazo superior, está alojado en el extremo distal del vástago 12 de forma pivotante alrededor de un eje transversal A por medio de una articulación pivotante 17 proximal. El segundo brazo 6 de instrumento, o brazo inferior, está alojado en

parte en una sección de apoyo/soporte 18 del vástago 12, sección que tiene forma de concha y que sobresale más allá de la articulación pivotante 17, y está articulado centralmente en forma de balancín en la misma. La punta delantera (distal) del brazo 6 de instrumento inferior está pretensada hacia arriba o hacia el brazo 4 de instrumento superior por medio de un mecanismo de muelle no mostrado (véase el documento WO 2011/097469 A2), para facilitar el agarre de tejido. El brazo 6 de instrumento inferior está alojado en la sección de apoyo 18 de forma pivotante (eje B) solo hasta tal punto que puede compensar pequeñas desviaciones angulares entre los brazos 4 y 6 de instrumento superior e inferior cuando éstos están apretados uno contra el otro.

Cada uno de los brazos 4 y 6 de instrumento presenta dos superficies 20 (20-1, 20-2, 20-3 y 20-4) de electrodo separadas entre sí en la dirección transversal de cada brazo, que se extienden paralelas en la dirección longitudinal y que pueden ser sometidas a una tensión de HF. Si hay tejido entre los brazos 4 y 6 de instrumento en la posición cerrada de éstos, el cirujano puede coagular, separar o soldar el mismo con las superficies 20 de electrodo. Entre las superficies 20 de electrodo puede estar dispuesta adicionalmente una cuchilla electroquirúrgica especial (no mostrada) o un dispositivo de corte.

Para evitar un cortocircuito entre las superficies 20 de electrodo de los dos brazos 4 y 6 de instrumento o para asegurar que a través del tejido aprisionado entre las superficies de electrodo fluye una corriente homogénea en la dirección longitudinal, las superficies 20 de electrodo preferiblemente también han de mantener una distancia uniforme entre sí en la posición cerrada. Por ello, el instrumento 2 tiene en la sección distal de al menos el brazo 6 (4) de instrumento inferior y/o superior, sobre las dos superficies 20-3 y 20-4 de electrodo paralelas, unos salientes 22 y 23 (en forma de botón) que sobresalen por encima de las superficies 20-3 y 20-4 de electrodo en una medida predeterminada y correspondiente a la distancia deseada entre las superficies 20 de electrodo, y que se apoyan en las superficies 20-1 o 20-2 de electrodo correspondientes del brazo 4 de instrumento superior y de este modo sirven como distanciadores en las secciones distales de los dos brazos 4 y 6 de instrumento. Estos salientes 22, 23 pueden estar pegados, soldados, inyectados o aplicados de forma fija o separable de cualquier otro modo adecuado.

En las secciones proximales de los dos brazos 4 y 6 de instrumento, la distancia entre las superficies 20 de electrodo se establece preferiblemente mediante un módulo distanciador o componente 24 independiente. Este módulo distanciador 24 consiste en un componente que está previsto/alojado de forma giratoria en la articulación pivotante 17, o que forma parte de la articulación pivotante 17, y que puede girar libremente alrededor del eje de giro A entre los brazos 4 y 6 de instrumento. Está alojado entre dos partes laterales de articulación del brazo 4 de instrumento superior. Presenta una sección de cojinete o bloque de cojinete desde el que se extienden dos lengüetas de material 28 planas que sobresalen en dirección a los brazos 4, 6, es decir, en dirección radial desde el eje de giro A, cuya altura H (espesor de material) respectiva corresponde a una distancia mínima S que se ha de establecer entre las superficies 20-1 y 20-3 o 20-2 y 20-4 de electrodo opuestas y cuya distancia transversal y anchura corresponden esencialmente a la distancia transversal y la anchura de las superficies 20 de electrodo. El módulo distanciador 24 o al menos las lengüetas de material 28 son de un material que no conduce la electricidad.

En la posición de cierre (no mostrada) de los brazos 4 y 6 de instrumento, las dos lengüetas de material 28 quedan aprisionadas entre las superficies 20-1 y 20-3 o 20-2 y 20-4 de electrodo, con lo que se mantiene la distancia mínima en el extremo proximal de los brazos 4, 6 entre las superficies 20-1 y 20-2 de electrodo, por un lado, y las superficies 20-3 y 20-4 de electrodo, por otro lado.

La Figura 3 muestra una vista lateral de los dos brazos 4 y 6 de instrumento de la Figura 2 en una posición abierta. Aunque no se puede distinguir muy claramente en la Figura 3, las superficies 20-1 y 20-2 de electrodo del brazo 4 de instrumento superior y las superficies 20-3 y 20-4 de electrodo del brazo 6 de instrumento inferior están ligeramente curvadas de forma cóncava hacia afuera (las superficies 20-1 y 20-2 de electrodo superiores hacia arriba y las superficies 20-3 y 20-4 de electrodo inferiores hacia abajo) a lo largo de toda su extensión longitudinal.

Cuando los brazos 4 y 6 de instrumento se cierran y se aprietan uno contra el otro para someter a tratamiento electrotérmico un tejido aprisionado entre los mismos, en primer lugar se apoyan los distanciadores 22, 23 y 24 que están dispuestos y actúan en las secciones de extremo distal y proximal de los brazos 4 y 6 de instrumento, tal como ya se ha descrito previamente y como se muestra además en la Figura 3, por lo que las secciones medias de los brazos 4 y 6 de instrumento se doblan centralmente una hacia la otra bajo la presión de apriete ejercida sobre los brazos 4 y 6 de instrumento.

El pretensado/conformación previa en forma de arco cóncavo de los electrodos o de las superficies 20 de electrodo se elige en cada caso de tal modo que corresponda a la flexión previsible en la posición de cierre de los brazos 4 y 6 de instrumento, es decir, que las superficies 20 de electrodo ligeramente cóncavas cuando no están sometidas a carga (posición abierta de los brazos 4 y 6 de instrumento) se doblen a una posición recta o plana cuando están sometidas a carga (posición cerrada de los brazos 4 y 6 de instrumento), es decir, que la conformación previa de las superficies 20 de electrodo se anule bajo el esfuerzo de flexión.

La Figura 4 muestra un croquis básico (que no está a escala) de un par de electrodos 20-1 y 20-3 o 20-2 y 20-4 opuestos del instrumento electroquirúrgico según la primera forma de realización de la invención. Las líneas continuas representan la forma de las superficies de electrodo cuando no están sometidas a carga (posición abierta de los brazos 4 y 6 de instrumento o posición cerrada sin presión de apriete), mientras que las líneas discontinuas

representan la forma de las superficies 20 de electrodo cuando están sometidas a carga (posición cerrada con presión de apriete).

5 En este croquis se puede distinguir que las superficies 20 de electrodo se doblan a una posición recta o plana bajo el esfuerzo de flexión cuando los brazos 4 y 6 de instrumento se aprietan uno contra el otro, de modo que las superficies 20-1, 20-2 de electrodo superiores, cuando el tejido se encuentra entre los brazos 4 y 6 de instrumento y las superficies 20-3, 20-4 de electrodo inferiores opuestas son sometidas a tensión de HF, adquieren la orientación paralela deseada y una distancia esencialmente uniforme entre sí.

10 En la Figura 4 se indican además dimensiones en primer lugar de la distancia mínima deseada de las superficies de electrodo (aproximadamente 170 μm) durante el tratamiento electrotérmico del tejido y de la flexión previa (altura de arco) de las superficies de electrodo con respecto a la alineación recta (aproximadamente 80 μm), que evidentemente también pueden diferir dependiendo del caso de aplicación y del tipo de instrumento.

15 La Figura 5 muestra un instrumento 102 electroquirúrgico según una segunda forma de realización, que se diferencia del instrumento 2 previamente descrito por el tipo de instrumento. Mientras que la primera forma de realización se ha descrito como un instrumento 2 electroquirúrgico laparoscópico con un vástago 12 largo y delgado y brazos 4 y 6 de instrumento articulados de forma pivotante en el mismo, las disposiciones de distanciadores así como las formas de electrodo previamente descritas también se pueden realizar en relación el instrumento 102, en el que los dos brazos 104 y 106 de instrumento según la presente construcción se retiran al mismo tiempo parcialmente al interior de una especie de caja de alojamiento por medio de un elemento 108 de empuje de accionamiento manual y de una mímica de deslizamiento conformada en el mango 112, con lo que los dos brazos 20 104, 106 se pliegan automáticamente. También en este caso, en la posición cerrada según la Figura 5 se aplican fuerzas de flexión sobre los brazos 104 y 106 de instrumento, que se compensan mediante los electrodos o superficies de electrodo previamente conformados con forma cóncava, o alternativamente mediante los brazos previamente conformados con forma cóncava.

25 La invención no se limita a las formas de realización previamente descritas. Dentro del ámbito de protección de las reivindicaciones adjuntas son posibles diversas modificaciones.

En lugar del módulo distanciador 24, en la sección proximal de las superficies 20 de electrodo también pueden estar dispuestos unos salientes sobre las superficies de electrodo de modo similar al extremo distal.

30 En la primera forma de realización descrita, las superficies de electrodo están previamente conformadas o previamente dobladas de forma cóncava a lo largo de toda su extensión longitudinal. No obstante, las superficies de electrodo también pueden estar dobladas de forma cóncava únicamente entre dos distanciadores adyacentes.

También es posible que únicamente las superficies 20-3 y 20-4 de electrodo o los electrodos del brazo 6 de instrumento inferior estén pretensados en forma de arco, ya que principalmente el brazo 6 de instrumento inferior está sometido a fuerzas de flexión que actúan sobre la parte central, dado que éste está alojado o suspendido en forma de balancín en la sección de apoyo 18.

35 Si los brazos de instrumento tienen varios puntos de apoyo o distanciadores, las superficies de electrodo 20 pueden estar dobladas de forma múltiple.

40 La conformación previa de las superficies 20 de electrodo, del electrodo completo o de los brazos 4, 6 de instrumentos completos puede tener otras formas diferentes a una forma de arco cóncava (como por ejemplo forma de V) o las conformaciones previas de las superficies de electrodo individuales pueden ser diferentes entre sí, siempre que se asegure que las superficies 20 de electrodo de los brazos 4, 6 de instrumento opuestos deformadas en el estado sometido a carga, es decir, cuando los brazos de instrumento opuestos son apretados uno contra el otro, presentan una distancia esencialmente uniforme entre sí a lo largo de su extensión longitudinal.

45 Si es previsible que, en la posición cerrada de los brazos 4 y 6 de instrumento, las superficies 20 de electrodo no se doblen hacia adentro, sino que se doblen hacia afuera, las superficies de electrodo también pueden estar previamente dobladas hacia adentro, es decir de forma convexa, al menos por secciones.

REIVINDICACIONES

1. Instrumento (2) electroquirúrgico con brazos (4, 6) de instrumento que se pueden mover uno con respecto al otro en una articulación pivotante (17) en el extremo distal de un vástago (12) de instrumento y que tienen en cada caso una o más superficies (20) de electrodo entre las que se puede aprisionar un tejido y someter a tratamiento electrotérmico, estando limitado el movimiento de los brazos (4, 6) de instrumento relativamente entre sí por medio de al menos dos distanciadores (22, 23, 24) que están separados entre sí en la dirección longitudinal de los brazos (4, 6) de instrumento y que actúan sobre los brazos (4, 6) de instrumento,

caracterizado por que

al menos una sección de superficie de electrodo, sección de electrodo o sección de brazo de al menos uno (6) de los brazos (4, 6) de instrumento que, en una posición de cierre de los brazos (4, 6) de instrumento, ha de ser sometida a flexión por el brazo (4, 6) de instrumento opuesto en cada caso, está configurada en forma de arco cóncavo en sentido contrario al sentido de flexión previsible en la dirección de cierre, en concreto en dirección al brazo (4, 6) de instrumento opuesto en cada caso, así como en la dirección longitudinal del brazo, estando este brazo (6) de instrumento alojado en parte en una sección de apoyo (18) del vástago (12) de instrumento, sección que tiene forma de concha y que sobresale más allá de la articulación pivotante (17), y articulado centralmente en forma de balancín en la misma.

2. Instrumento (2) electroquirúrgico según la reivindicación 1, caracterizado por que únicamente una sección de superficie de electrodo de al menos este brazo (6) de instrumento, dispuesta entre los dos distanciadores (22, 23, 24) separados entre sí en la dirección longitudinal de los brazos (4, 6) de instrumento, está configurada en forma de arco.

3. Instrumento (2) electroquirúrgico según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los distanciadores (22, 23, 24) constituyen puntos de apoyo de los brazos (4, 6) de electrodo opuestos entre sí en la posición de cierre de los brazos (4, 6) de instrumento, que al cerrar el instrumento producen una flexión predefinida de la sección de superficie de electrodo, sección de electrodo o sección de brazo de este al menos un brazo (6) de instrumento en la dirección de cierre, en donde la sección de superficie de electrodo, sección de electrodo o sección de brazo doblada de forma cóncava de este al menos un brazo (6) de instrumento está previamente conformada correspondientemente al esfuerzo de flexión previsible en la posición de cierre de los brazos (4, 6) de instrumento y a la flexión predefinida resultante de ello de la sección de superficie de electrodo, sección de electrodo o sección de brazo de este al menos un brazo (6) de instrumento, de tal modo que entre las superficies (20) de electrodo no se establece una distancia inferior a la distancia mínima definida por los distanciadores (22, 23, 24) en la posición de cierre de los brazos (4, 6) de instrumento.

4. Instrumento (2) electroquirúrgico según la reivindicación 3, caracterizado por que la sección de superficie de electrodo, sección de electrodo o sección de brazo está previamente conformada correspondientemente al esfuerzo de flexión previsible en la posición de cierre de los brazos (4, 6) de instrumento de tal modo que en la posición de cierre de los brazos (4, 6) de instrumento se dobla de modo que queda esencialmente recta.

5. Instrumento (2) electroquirúrgico según la reivindicación 2, caracterizado por que la sección de superficie de electrodo está previamente conformada correspondientemente a la cantidad y las separaciones de los distanciadores (22, 23, 24) y correspondientemente al módulo de elasticidad de los brazos (4, 6) de instrumento correspondientes.

6. Instrumento (2) electroquirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los brazos (4, 6) de instrumento junto con las superficies de electrodo (20) están configurados en forma de arco.

7. Instrumento (2) electroquirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las superficies (20-1, 20-3; 20-2, 20-4) de electrodo opuestas entre sí de los brazos (4, 6) de instrumento están configuradas con simetría especular.

8. Instrumento (2) electroquirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los al menos dos distanciadores (22, 23, 24) actúan exclusivamente sobre secciones de extremo proximales y distales de los brazos (4, 6) de instrumento, y el área media de las superficies (20) de electrodo está configurada en forma de arco.

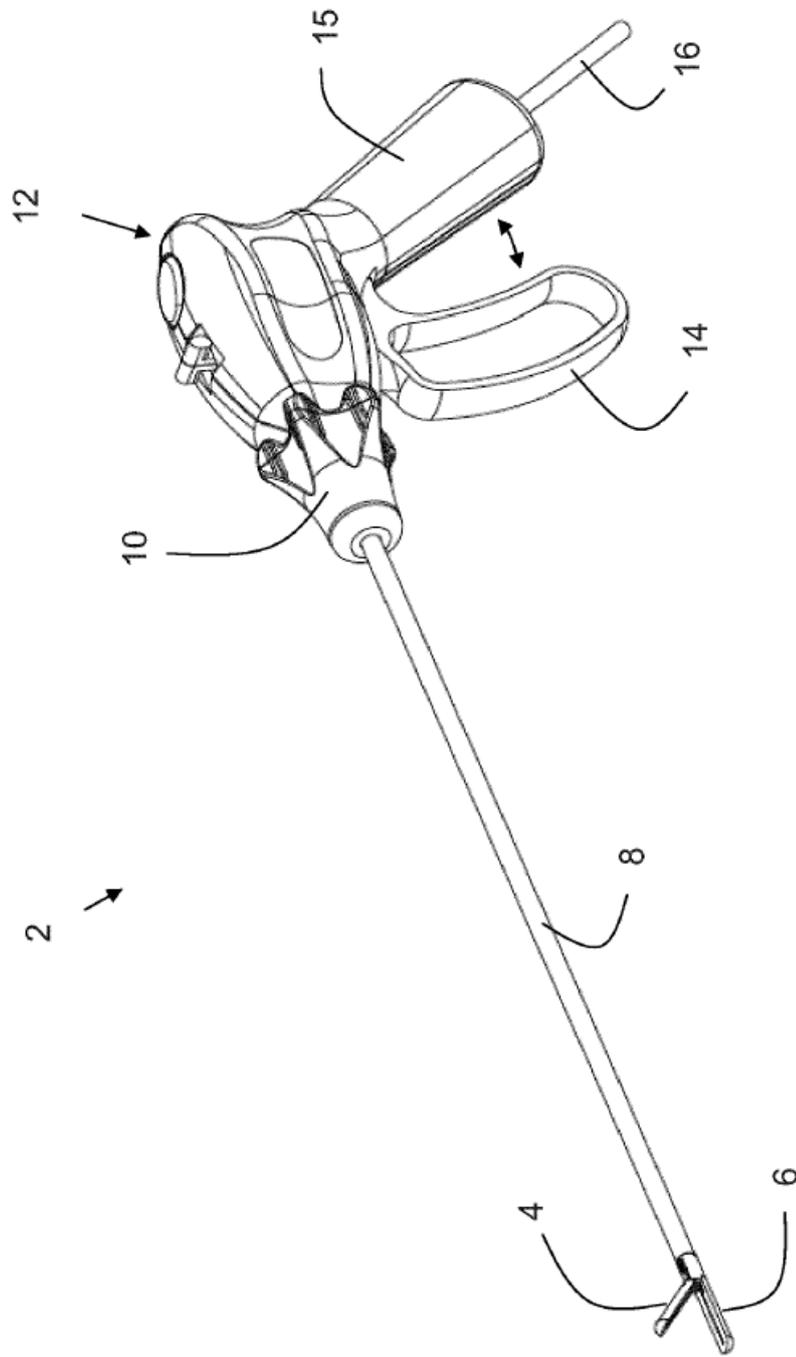


Fig. 1

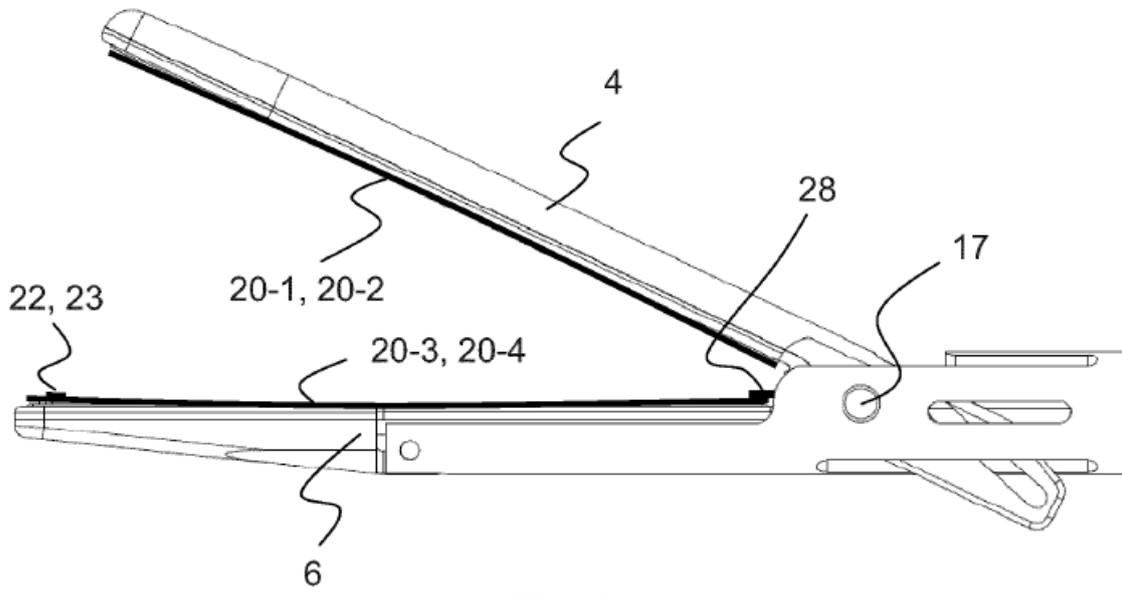


Fig. 3

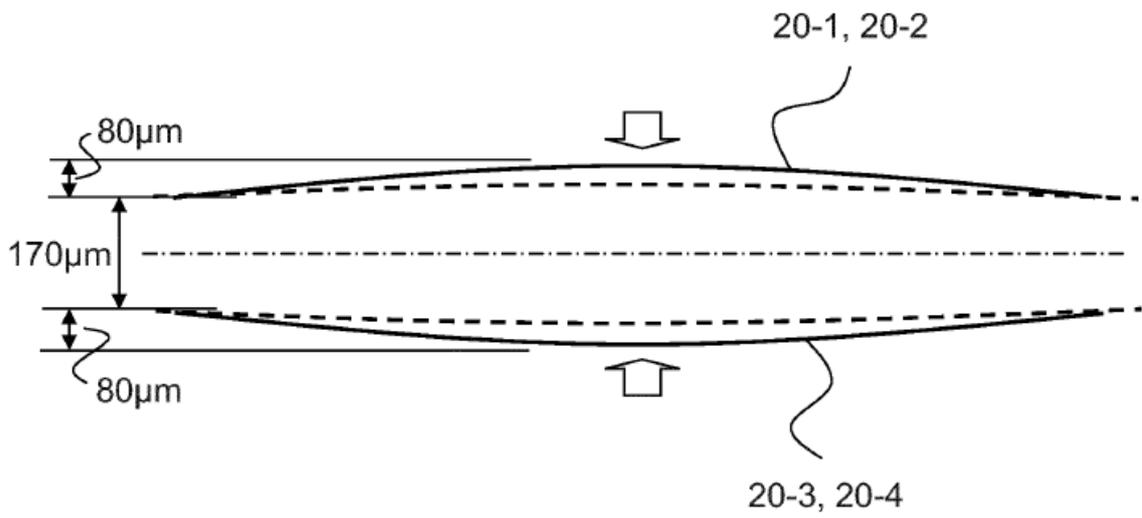


Fig. 4

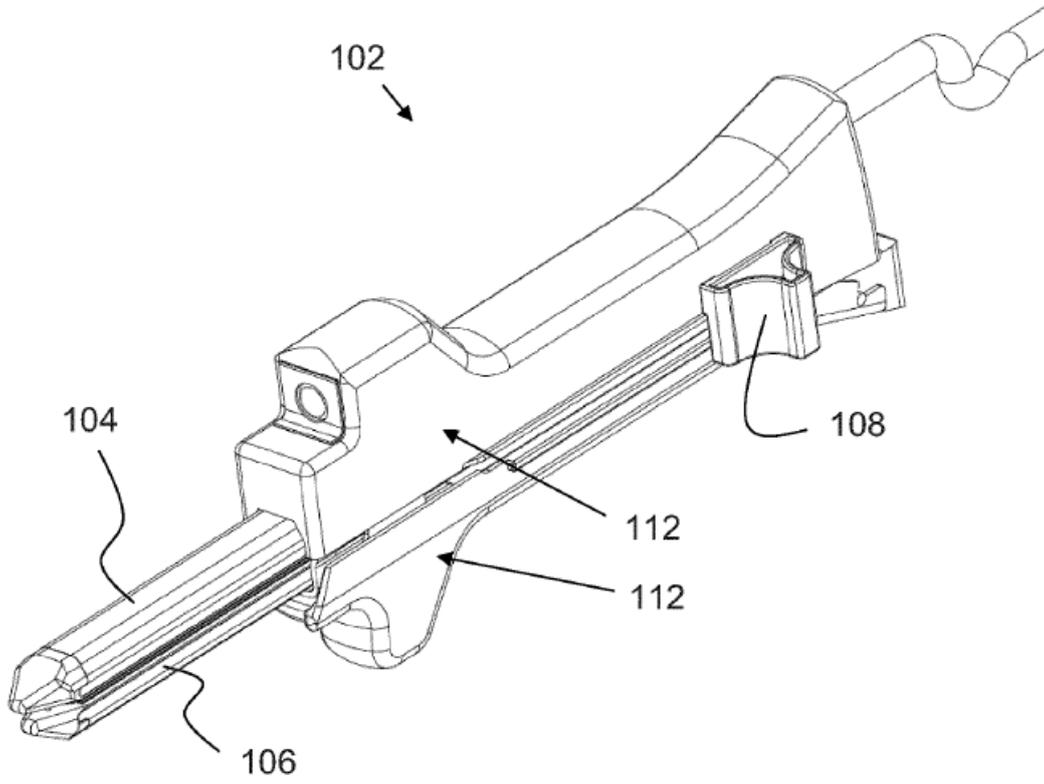


Fig. 5