



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 306 319**

51 Int. Cl.:
A61B 18/12 (2006.01)
A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **06006716 .2**
86 Fecha de presentación : **30.03.2006**
87 Número de publicación de la solicitud: **1707143**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2006**

54 Título: **Fórceps electroquirúrgico con placas selladoras de cierre lento y método de sellar tejidos.**

30 Prioridad: **31.03.2005 US 95123**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es: **Covidien AG.**
Victor von Bruns-Strasse 19
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH

72 Inventor/es: **Odom, Darren y**
Hammill, Curt D.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 306 319 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

Fórceps electroquirúrgico con placas selladoras de cierre lento y método de sellar tejidos.

5 **Antecedentes**

La presente divulgación está relacionada con un instrumento electroquirúrgico y con un método para efectuar intervenciones electroquirúrgicas. Más en particular, la presente divulgación está relacionada con un fórceps electroquirúrgico bipolar abierto o endoscópico, que incluye unos miembros opuestos de mordaza, que están configurados para cerrarse lentamente sobre el tejido, y con un método de utilización del fórceps para efectuar las denominadas intervenciones de “cierre lento” para sellar el tejido, es decir, las placas selladoras están diseñadas para cerrar con una velocidad y presión especificadas para crear un sellado del tejido con la mayor integridad.

Campo técnico

Un fórceps es un instrumento similar a una tenaza que se basa en la acción mecánica entre sus mordazas para agarrar, pinzar y constreñir los vasos o el tejido. Los denominados “fórceps abiertos” se utilizan comúnmente en las intervenciones de cirugía abierta, mientras que los “fórceps endoscópicos” o “fórceps laparoscópicos”, como implica su nombre, son utilizados para intervenciones quirúrgicas endoscópicas menos invasivas. Los fórceps electroquirúrgicos (abiertos o endoscópicos) utilizan la acción de sujeción mecánica y la energía eléctrica para efectuar la hemostasis en el tejido pinzado. El fórceps incluye placas electroquirúrgicas selladoras que aplican la energía electroquirúrgica al tejido pinzado. Controlando la intensidad, la frecuencia y la duración de la energía electroquirúrgica aplicada a través de las placas selladoras al tejido, el cirujano puede coagular, cauterizar y/o sellar el tejido.

El sellado del tejido o de un vaso es un proceso de licuación del colágeno, elastina y las sustancias intercelulares del tejido, de manera que adopten la forma de una masa fundida con una demarcación reducida entre estructuras opuestas del tejido. La cauterización implica el uso de calor para destruir el tejido, y la coagulación es un proceso para desecar tejido, en el que las células del tejido se perforan y se secan.

Como estos procedimientos de sellado implican más que una simple cauterización del tejido, para crear un sellado efectivo las intervenciones implican un control preciso de una diversidad de factores. Con el fin de afectar al propio sellado de los vasos o tejidos, se ha determinado que hay que controlar con precisión dos parámetros mecánicos predominantes: la presión aplicada al tejido; y la distancia de separación entre los electrodos (es decir, la distancia entre miembros opuestos de mordaza, cuando se cierran sobre el tejido).

Se han propuesto numerosos instrumentos electroquirúrgicos en el pasado para diversas intervenciones quirúrgicas abiertas y endoscópicas. Sin embargo, la mayoría de los instrumentos cauterizan o coagulan el tejido y no están diseñados para crear un sellado efectivo o uniforme.

Además, muchos de los instrumentos del pasado incluyen miembros de cuchilla o miembros de cizalladura que cortan simplemente el tejido de una manera mecánica y/o electromecánica y son relativamente ineficaces para los fines de sellado de los vasos o del tejido. Otros instrumentos se basan generalmente sólo en una presión de pinzamiento para procurar un espesor adecuado del sellado y no están diseñados a menudo para tener en cuenta las tolerancias de la separación y/o los requisitos de paralelismo y aplanamiento que son parámetros que, si se controlan apropiadamente, pueden asegurar un sellado del tejido consistente y eficaz. Por tanto, existe la necesidad de desarrollar un instrumento electroquirúrgico que selle eficaz y consistentemente el tejido.

Sumario

La presente divulgación está relacionada con un instrumento de sellado de vasos o tejido, que está diseñado para manipular, agarrar y sellar el tejido utilizando miembros de mordaza que están configurados para cerrarse sobre el tejido con una velocidad predeterminada, determinada automáticamente o de cierre inducido manualmente, que se contempla para producir un sellado del tejido altamente eficaz. La velocidad de cierre es particularmente importante y útil, ya que se ha determinado que afecta la cantidad de colágeno que se licua durante el proceso de sellado del tejido, que se ha determinado que está directamente relacionada con la calidad del sellado del tejido. Por tanto, la presente divulgación está relacionada con diversos sistemas mecánicos, electromecánicos y eléctricos y con métodos que controlan los miembros de mordaza, de forma que las placas de sellado eléctricamente conductoras cierran con una velocidad predeterminada para retener tanto colágeno como sea posible en el sitio del sellado durante el proceso de sellado. De una manera más simple, si la velocidad de cierre es demasiado rápida, el colágeno puede ser sacado del lugar del sellado, dando como resultado un sellado global más débil. Si la velocidad de cierre es demasiado lenta, el tejido que se está sellando puede encoger y perder contacto suficiente con el fórceps electroquirúrgico, dando también como posible resultado un sellado más débil.

Un modo de realización de acuerdo con la presente divulgación está relacionado con un fórceps electroquirúrgico bipolar para sellar tejido que incluye uno o más miembros de vástago con un conjunto de efector final dispuesto en el extremo distal del vástago o vástagos. El conjunto de efector final incluye miembros de mordaza que se pueden desplazar desde una posición abierta a una posición cerrada y, cuando están cerrados, los miembros de mordaza cooperan para agarrar el tejido. Además, cada uno de los miembros de mordaza incluye una placa selladora para

transferir energía electroquirúrgica a través del tejido agarrado por los miembros de mordaza. Las placas selladoras incluyen uno o más miembros de tope ajustables, que separan las placas selladoras con una distancia de separación predeterminada. Los miembros de tope ajustables están conectados también a uno o más controladores que ajustan el miembro (o miembros) de tope ajustables para cerrar las placas selladoras con una velocidad predeterminada.

5 La presente divulgación está relacionada también con un método para sellar tejido e incluye el paso inicial de proporcionar un fórceps electroquirúrgico bipolar que incluye uno o más miembros de vástago con un conjunto de efector final dispuesto en el extremo distal del vástago (o vástagos). El conjunto de efector final incluye miembros de mordaza que se pueden desplazar desde una posición abierta a una posición cerrada y, cuando están cerrados, los miembros de mordaza cooperan para agarrar el tejido. Además, cada uno de los miembros de mordaza incluye una placa selladora para transferir la energía electroquirúrgica a través del tejido agarrado por los miembros de mordaza. Las placas selladoras incluyen uno o más miembros de tope ajustables, que separan las placas selladoras con una distancia de separación predeterminada. Los miembros de tope ajustables están conectados también a uno o más controladores que ajustan el miembro (o miembros) de tope ajustables para cerrar las placas selladoras a una velocidad predeterminada. Otros pasos incluyen la extensión del miembro (o miembros) de tope ajustables para ajustar la distancia de separación, basándose en uno o más parámetros pre-quirúrgicos y accionando los miembros de mordaza para agarrar el tejido entre las placas selladoras. El paso final incluye la retracción del miembro (o miembros) de tope ajustables con una velocidad predeterminada, basándose en uno o más parámetros para cerrar las placas selladoras alrededor del tejido, al tiempo que conducen simultáneamente la energía a las placas selladoras a través del tejido, para efectuar el sellado del tejido.

Breve descripción de los dibujos

En esta memoria se describen diversos modos de realización de la presente divulgación, con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1A es una vista en perspectiva de un fórceps endoscópico bipolar, que está configurado para cerrar con una velocidad predeterminada, de acuerdo con la presente divulgación;

La figura 1B es una vista parcial lateral interna de un fórceps endoscópico, mostrando un conjunto de miembro de tope ajustable selectivamente, de acuerdo con la presente divulgación;

La figura 1C es una vista ampliada de la zona de detalle de la figura 1B;

La figura 2 es una vista interna parcial y lateral de un conjunto de efector final, ilustrado en configuración cerrada;

La figura 3 es una vista posterior en perspectiva del efector final de la figura 2, ilustrado con el tejido agarrado en él;

La figura 4 es una vista ampliada en perspectiva de una placa selladora eléctricamente conductora del conjunto de efector final, que muestra una serie de miembros de tope ajustables selectivamente y dispuestos sobre ella;

La figura 5 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método de sellado utilizando el fórceps endoscópico bipolar de las figuras 1A-4;

La figura 6 muestra un gráfico que ilustra los cambios que tienen lugar en un colágeno durante el sellado, utilizando el método ilustrado en la figura 5;

La figura 7 es una vista interna parcial y lateral de un conjunto de efector final, incluyendo un mecanismo de resorte de cierre lento, ilustrado en configuración cerrada; y

La figura 8 es una vista en perspectiva de un fórceps bipolar, que está configurado para cerrar con una velocidad predeterminada, de acuerdo con la presente invención.

55 Descripción detallada

A continuación se describirán los modos de realización particulares de la presente divulgación, con referencia a los dibujos que se acompañan. En la descripción siguiente, no se describen en detalle las funciones o construcciones muy conocidas, para evitar ensombrecer la presente divulgación con detalles innecesarios.

Se divulga un fórceps electroquirúrgico que está configurado con placas selladoras diseñadas para cerrar a una velocidad predeterminada, basada en un cierre inducido automáticamente o inducido manualmente. También se estudia y describe en esta memoria un método para controlar o regular las placas selladoras, para que cierren a una velocidad de cierre seleccionada o predeterminada.

En un modo de realización útil particular, el fórceps electroquirúrgico incluye al menos un miembro de tope ajustable selectivamente (automático o manual) que controla la distancia entre las placas selladoras.

ES 2 306 319 T3

Más en particular, y con referencia específica a las figuras, la figura 1A muestra un fórceps endoscópico bipolar 10 de sellado de vasos. Los expertos en la técnica comprenderán que la invención de acuerdo con la presente divulgación puede ser adaptada por el uso con un instrumento endoscópico o con un instrumento abierto. También debe apreciarse que distintas conexiones eléctricas y mecánicas y otras consideraciones, son aplicables a cada tipo particular de instrumento, sin embargo, los aspectos novedosos con respecto a las placas selladoras configuradas para cerrar a una velocidad de cierre configurada automáticamente o inducida manualmente (en adelante “placas selladoras de cierre lento”) y sus características operativas, permanecen generalmente consistentes con respecto a los diseños abiertos o a los endoscópicos.

El fórceps 10 está ilustrado a modo de ejemplo, y se conciben también otros fórceps electroquirúrgicos, que permiten las placas selladoras de cierre lento de la presente invención. En los dibujos y en la descripción siguiente, el término “proximal” se refiere al extremo del fórceps 10 que está más cerca del usuario, mientras que el término “distal” se refiere al extremo del fórceps que está más alejado del usuario.

Las figuras 1A-1C muestran el fórceps 10 que está configurado para dar soporte a un conjunto 100 de efector. Más en particular, el fórceps 10 incluye generalmente un alojamiento 20, un conjunto 30 de asidero, un conjunto giratorio 80 y un conjunto 70 de gatillo que coopera mutuamente con el conjunto 100 de efector final para agarrar, sellar y, si fuera requerido, dividir el tejido. El fórceps 10 incluye también un vástago 12 que tiene un extremo distal 14 que encaja mecánicamente con el conjunto 100 de efector final, y un extremo proximal 16, que encaja mecánicamente con el alojamiento 20 próximo al conjunto giratorio 80.

El fórceps 10 incluye también una clavija (no ilustrada) que conecta el fórceps 10 a una fuente de energía electroquirúrgica, por ejemplo un generador electroquirúrgico 500, a través de un cable eléctrico 310 (véase la figura 2). El conjunto 30 de asidero incluye un asa fija 50 y un asa móvil 40. El asa 40 se desplaza con respecto al asa fija 50 para accionar el conjunto 100 de efector final y permitir al usuario agarrar y manipular el tejido 400, como se ilustra en la figura 3.

El conjunto 100 de efector final incluye una pareja de miembros opuestos 110 y 120 de mordaza, que tienen, cada uno de ellos, una placa selladora eléctricamente conductora, 112 y 122, respectivamente, unidas a ellos para conducir la energía electroquirúrgica a través del tejido 400 sostenido entre ellas. Más en particular, los miembros 110 y 120 de mordaza se desplazan como respuesta al movimiento del asa 40 desde una posición abierta a una posición cerrada. En la posición abierta, las placas selladoras 112 y 122 están dispuestas con una relación de separación, una respecto a la otra. En una posición de pinzamiento o cerrada, las placas selladoras 112 y 122 cooperan para agarrar el tejido y aplicarle la energía electroquirúrgica.

Los miembros 110 y 120 de mordaza se activan utilizando un conjunto de accionamiento (no ilustrado) encerrado en el alojamiento 20. El conjunto de accionamiento coopera con el asa móvil 40 para impartir el movimiento a los miembros 110 y 120 de mordaza, desde la posición abierta a la posición de pinzamiento o cerrada. Hay ejemplos de conjuntos de asa ilustrados y descritos en la Solicitud de Estados Unidos del mismo solicitante con el número de serie 10/369894, titulada “Sellador y divisor de vasos y método de fabricación del mismo” (correspondiente a la publicación de Estados Unidos núm. 2003/0229344) y a la Solicitud de Estados Unidos del mismo solicitante con el número de serie 10/460926, titulada “Sellador y divisor de vasos para uso con pequeños trocares y cánulas” (correspondiente a la publicación de Estados Unidos núm. 2004/0254573).

Además, el conjunto 30 de asa de esta divulgación particular incluye una articulación mecánica de cuatro barras que proporciona una ventaja mecánica exclusiva cuando se sella el tejido entre los miembros 110 y 120 de mordaza. Por ejemplo, una vez que se ha determinado la posición deseada del lugar del sellado y que los miembros 110 y 120 de mordaza están colocados apropiadamente, el asa 40 puede ser comprimida totalmente para enclavar las placas selladoras eléctricamente conductoras 112 y 122 en una posición cerrada contra el tejido. Los detalles relativos a las relaciones de cooperación mutua de los componentes que trabajan internamente del fórceps 10, se han divulgado en la Solicitud de Estados Unidos del mismo solicitante con el número de serie 10/369894, antes citada (correspondiente a la publicación de Estados Unidos núm. 2003/0229344). Otro ejemplo de conjunto de asidero endoscópico que divulga un conjunto de asidero en forma de palanca descentrada, se divulga en la Solicitud de Estados Unidos del mismo solicitante con el número de serie 10/460926 (correspondiente a la publicación de Estados Unidos núm. 2004/0254573).

Como se ilustra en las figuras 1A-1C, el fórceps 10 incluye también un gatillo 70 que hace avanzar una cuchilla 200 dispuesta dentro del conjunto 100 de efector final. Una vez que se ha formado el sellado del tejido, el usuario activa el gatillo 70 para separar el tejido 400 a lo largo del sellado del tejido. La cuchilla 200 incluye preferiblemente un borde afilado 205 para cortar el tejido 400 sostenido entre los miembros 110 y 120 de mordaza en el lugar del sellado del tejido. La figura 4 muestra un canal 210 orientado longitudinalmente, definido en una placa selladora 112 eléctricamente conductora, que se extiende desde el extremo proximal al extremo distal de la misma. El canal 210 facilita el movimiento alternativo longitudinal de la cuchilla 200 a lo largo de un plano de corte preferido, para separar eficazmente y con precisión el tejido 400 a lo largo de un sellado formado en el tejido.

El fórceps 10 incluye también un conjunto giratorio 80 mecánicamente asociado con el vástago 12 y el conjunto de accionamiento (no ilustrado). El movimiento del conjunto giratorio 80 imparte un movimiento giratorio similar al vástago 12 el cual, a su vez, hace girar el conjunto 100 de efector final. En las solicitudes de patente de Estados

ES 2 306 319 T3

Unidos del mismo solicitante núms. 10/369894 y 10/460926, antes mencionadas, se describen con más detalle diversas características junto con diversas configuraciones eléctricas para la transferencia de energía electroquirúrgica a través del conjunto 20 de asa y del conjunto rotativo.

5 Como mejor se observa con respecto a las figuras 1A-2, el conjunto 100 de efector final se une al extremo distal 14 del eje 12. Los miembros 110 y 120 de mordaza son, preferiblemente giratorios alrededor de un fulcro 160, desde la posición abierta a la cerrada, con el movimiento alternativo relativo, es decir, el movimiento longitudinal, del conjunto de accionamiento (no ilustrado). De nuevo, las relaciones mecánicas y de cooperación con respecto a los diversos elementos móviles del conjunto 100 de efector final, están descritos con más detalle por ejemplo en las solicitudes de
10 patente de Estados Unidos del mismo solicitante núms. 10/369894 y 10/460926, antes mencionadas.

Se prevé que el fórceps 10 pueda ser diseñado de forma tal que sea totalmente o parcialmente desechable, dependiendo de la finalidad particular o para conseguir un resultado particular. Por ejemplo, el conjunto 100 del efector final puede ser acoplable de manera selectiva y liberable con el extremo distal 14 del vástago 12, y/o el extremo proximal 16
15 del vástago 12 puede ser acoplable de manera selectiva y liberable con el alojamiento 20 y el conjunto 30 de asidero. En cualquiera de estos dos casos, el fórceps 10 puede ser parcialmente desechable o reclinable, por ejemplo cuando se utilice un nuevo conjunto 100 de efector final o uno diferente, o cuando se utilice un conjunto 100 de efector final y un vástago 12 para sustituir selectivamente el conjunto viejo 100 de efector final, cuando sea necesario.

20 Como el fórceps 10 aplica energía a través de los electrodos, cada uno de los miembros 110 y 120 de mordaza incluye una placa selladora 112 y 122, eléctricamente conductoras, respectivamente, dispuestas en una superficie que mira al interior de las mismas. Por tanto, una vez que los miembros 110 y 120 de mordaza están totalmente comprimidos sobre el tejido 400, el fórceps 10 queda listo para una aplicación selectiva de energía electroquirúrgica, como se ilustra en la figura 3. En ese punto, las placas eléctricamente conductoras 112 y 122 cooperan para sellar el
25 tejido 400 sostenido entre ellas al aplicar la energía electroquirúrgica. Los miembros 110 y 120 de mordaza incluyen también aislantes 116 y 126 los cuales, junto con las placas exteriores no conductoras de los miembros 110 y 120 de mordaza, están configurados para limitar y/o reducir muchos de los efectos indeseables conocidos relacionados con el sellado de tejidos, por ejemplo, combustión súbita, dispersión térmica y disipación de corriente errática, como se ilustra en la figura 1C.

30 De particular importancia para esta divulgación es el sistema de cierre lento que permite a la separación "G" dispuesta entre las placas selladoras, cuando los miembros de mordaza están dispuestos en una posición cerrada, para cerrarse con una velocidad predeterminada. Esto se ha determinado para reforzar el sellado de tejidos, especialmente cuando se sellan estructuras de tejidos más grandes (por ejemplo, pulmón, hígado, bronquios, intestinos, etc). Una
35 técnica quirúrgica de activación con cierre lento implica activar el instrumento quirúrgico y después cerrar lentamente las placas selladoras 112 y 122 de los miembros de mordaza, para agarrar y aplicar presión al tejido y efectuar el sellado. Como puede apreciarse, este tipo de proceso es muy difícil de dominar manualmente, debido a las muchas variables implicadas con el proceso de sellado y, como resultado, el instrumento puede hacer un corto o el ciclo de sellado puede completarse antes de obtener la posición de trinquete totalmente cerrada. Por tanto, es preferible
40 que el proceso se automatice utilizando una serie de sensores y controladores. Se prevé que un sistema de ajuste automático del miembro de tope (descrito más adelante), es una manera de conseguir la activación de cierre lento y proporcionar un sellado más efectivo de grandes estructuras de tejido. La velocidad de cierre puede ser ajustada durante la activación, basándose en una condición quirúrgica continuamente detectada (por ejemplo, impedancia del tejido, tipo de tejido, claridad del tejido, conformidad del tejido, etc.) utilizando un bucle de control realimentado o
45 una fuente 300 de control, y un conjunto sensor 170a y 170b y un conjunto 140 de miembro de tope mecánicamente retractable/extensible.

Con respecto a este modo particular de realización, es sabido que el sellado del tejido 400 se consigue en virtud de una combinación exclusiva del control de la separación, de la presión y del control eléctrico. En otras palabras,
50 controlar la intensidad, la frecuencia y la duración de la energía electroquirúrgica aplicada al tejido a través de las placas selladoras 112 y 122 son consideraciones eléctricas importantes para sellar el tejido. Además, dos factores mecánicos juegan un papel importante en la determinación del espesor resultante en el tejido sellado y en la eficacia del sellado, que son: la presión aplicada entre los miembros opuestos 110 y 120 de mordaza (entre alrededor de 3 kg/cm² y alrededor de 16 kg/cm²) y la distancia "G" de separación entre las placas opuestas 112 y 122 de sellado de
55 los miembros 110 y 120 de mordaza, respectivamente, durante el proceso de sellado (entre alrededor de 0,001 pulgadas (0,0254 mm) o superior que denotan el tamaño del tejido). Se ha descubierto recientemente un tercer factor mecánico que contribuye a la calidad y consistencia del sellado de un tejido, que es la velocidad de cierre de las superficies eléctricamente conductoras de las placas selladoras, durante la activación.

60 Más en particular, el control de la distancia "G" de separación entre las superficies opuestas selladoras 112 y 122, está relacionado directamente con la velocidad de cierre, es decir, la velocidad de cierre está definida como la velocidad de cambio de la distancia "G" de separación. Por tanto, el ajuste de la distancia "G" de separación permite al usuario ajustar la velocidad de cierre. Como se estudia con más detalle a continuación, el fórceps 10 de acuerdo con la presente divulgación controla la distancia "G" de separación utilizando una técnica que permite al usuario
65 ajustar selectivamente (es decir, manualmente, automáticamente basándose en las condiciones quirúrgicas detectadas o en parámetros predeterminados) la retracción o extensión de al menos un miembro 150 de tope, con relación a la superficie de la placa selladora, por ejemplo la 112. Como resultado de eso, el ajuste del miembro 150 de tope controla

ES 2 306 319 T3

la velocidad de cierre, lo cual, a su vez, permite al cirujano implementar una intervención quirúrgica de cierre lento utilizando el fórceps 10.

Más específicamente, la velocidad de cierre de las placas 112 y 122 para agarrar y/o aplicar presión al tejido está regulada mediante el ajuste de la distancia "G" de separación, durante la intervención quirúrgica. En un caso particular, los miembros 150 de tope están conectados a un controlador 155 que juntos comprenden una unidad 145 de control del miembro de tope ajustable selectivamente. Cada una de las unidades 145 de control de los miembros de tope está conectada al conjunto 140 de miembros de tope que regula la distancia "G" de separación extendiendo o retrayendo una pluralidad de miembros 150 de tope, basándose en las señales de control recibidas desde la fuente 300 de control y en las señales de realimentación transmitidas por un conjunto 170a y 170b de sensores. El controlador 155 ajusta eléctricamente, mecánicamente o electro-mecánicamente la distancia con la que sobresalen los miembros 150 de tope, retrayendo o extendiendo los miembros 150 de tope desde la placa selladora 112. Como resultado, la distancia "G" de separación se ajusta cambiando la distancia con la que los miembros 150 de tope sobresalen desde la placa selladora 112. El controlador 155 está adaptado para recibir señales desde una fuente 300 de control ilustrada en la figura 2, que puede estar unida a un generador electroquirúrgico 500 o incorporada en el alojamiento del fórceps 10.

Como se ha estudiado anteriormente, el miembro 150 de tope limita el movimiento de los dos miembros opuestos 110 y 120 de mordaza (y las placas selladoras 112 y 122) unos con respecto a los otros, actuando como una barrera entre las dos superficies. Se prevé que los miembros 150 de tope puedan disponerse en una o ambas placas selladoras 112 y 122, dependiendo de la finalidad particular o para conseguir un resultado particular. Preferiblemente, los miembros 150 de tope se extienden desde al menos una de las placas selladoras 112, 122 con una distancia predeterminada, de acuerdo con las propiedades específicas del material del miembro 150 de tope (por ejemplo, de la resistencia a la compresión, de la expansión térmica, etc.) para obtener una distancia "G" de separación constante y precisa durante el sellado.

Para que los miembros 150 de tope impidan que las placas selladoras 112, 122 se pongan en contacto mutuo, preferiblemente, los miembros 150 de tope están hecho de un material aislante, por ejemplo, "paryelene", nylon y/o cerámica, y están dimensionadas de manera que limitan el movimiento de oposición de las placas selladoras 112 y 122 para que esté dentro de la gama "G" de separación antes mencionada. Sin embargo, durante la activación, debe considerarse la resistencia a la compresión del material utilizado en la fabricación del miembro 150 de tope, ya que un material determinado puede tener que ajustarse de forma diferente a otro material para conseguir la misma distancia "G" de separación. Por ejemplo, la resistencia a la compresión del nylon es diferente de la cerámica y, por tanto, el material de nylon puede tener que extenderse a una distancia mayor desde la placa selladora 112 para contrarrestar la fuerza de cierre de los miembros opuestos 110 y 120 de mordaza, y para conseguir la misma distancia deseada "G" de separación. Como puede apreciarse, estas consideraciones pueden ser automáticamente reguladas o controladas en la fuente 300 de control a través de un algoritmo informático o tabla de consulta, como se estudia con más detalle a continuación.

Más aún, se contempla que cualquier combinación de distintos miembros 150 de tope puedan ser montados junto con las placas selladora 112 (y/o 122) para conseguir una distancia "G" de separación deseada. Puede depositarse o rociarse un recubrimiento cerámico o aislante sobre la placa del miembro (o miembros) 150 de tope, que engancha el tejido. Se contemplan técnicas de rociado térmico que implican depositar una amplia gama de materiales resistentes al calor y aislantes, sobre las placas acoplables con el tejido de los miembros 150 de tope, deposición de oxígeno-gas a alta velocidad, deposición de plasma, etc. Ejemplos de miembros 150 de tope, unidades 145 de control y conjuntos 140 de miembros de tope están ilustrados y descritos en una solicitud de patente de Estados Unidos del mismo solicitante, con el número de serie 10/846262, titulada "Sellador de tejidos con miembros de tope variables no conductores y método para sellar tejidos" (correspondiente a la publicación de Estados Unidos núm. 2005/0021027).

La figura 4 muestra un ejemplo de configuración de los miembros 150 de tope, dispuestos o sobresaliendo de la placa selladora 112. Se prevé que los miembros 150 de tope puedan ser colocados en uno o ambos miembros 110 y 120 de mordaza, dependiendo de la finalidad particular o para conseguir un resultado deseado. Más en particular, y como está ilustrado en la figura 4, hay dispuesta una serie de miembros 150 de tope en forma de resalte orientados longitudinalmente, a lo largo de cada lado del canal 210 de la cuchilla del miembro 110 de mordaza. Preferiblemente, los miembros 150 de tope pueden estar configurados en cualquier configuración geométrica o polinómica conocida, por ejemplo triangular, rectilínea, circular, ovalada, afestonada, etc., dependiendo de la finalidad particular.

Como se ilustra en las figuras 1B y 1C, el conjunto 140 de miembros de tope ajustables selectivamente está situado dentro del al menos uno de los miembros 110 o 120 de mordaza. Más en particular, al menos uno de los miembros de mordaza, por ejemplo, el miembro 110 de mordaza, incluye una cavidad 130 dispuesta en él que está dimensionada de manera que aloja el conjunto 140 de miembros de tope. El conjunto 140 de miembros de tope ajusta la distancia a la que cada miembro 150 de tope se extiende desde la placa selladora 112, utilizando el controlador 155, que cooperan con el miembro 150 de tope en una diversidad de formas. Por ejemplo, cada miembro 150 de tope y su correspondiente controlador 155 pueden estar conectados por medio de una rosca, de forma tal que el controlador 155 "desenrosca" el miembro 150 de tope para ajustar la distancia a la que el miembro 150 de tope se extiende desde la placa selladora 112. Se prevén también otros sistemas mecánicos para permitir la regulación selectiva de la distancia "G" de separación (por ejemplo, mecanismos de engranaje, mecanismos de leva, mecanismos neumáticos, mecanismos hidráulicos, etc.). También se contemplan sistemas electromecánicos (por ejemplo accionamientos electro-mecánicos, accionamientos ferro-eléctricos, accionamientos piezoeléctricos, accionamientos piezo-cerámicos,

ES 2 306 319 T3

magnetoestructores, sistemas termomecánicos [por ejemplo, materiales inteligentes, aleaciones con memoria de forma, etc.] y accionamientos rotativos).

5 Se estudiará ahora una versión que se prevé actualmente y que es un sistema de activación de cierre lento que se pretende que incluya las placas selladoras 112, 122, el miembro (o miembros) 150 de tope y el generador eléctrico 500. El sistema implica el conjunto 140 de miembros de tope controlado automáticamente por la fuente 300 de control, basándose en la realimentación recibida desde los sensores 170a y 170b. Los sensores 170a y 170b forman parte de un sistema de control en bucle cerrado, que ajusta automáticamente el fórceps 10 antes y/o durante la activación, basándose en parámetros pre-quirúrgicos y en parámetros continuamente detectados. Los sensores 170a y 170b están
10 conectados a la fuente 300 de control (o generador electroquirúrgico) a través de los cables 171a y 171b, respectivamente. Un ejemplo de sistema de control en bucle cerrado está descrito en la Solicitud de Patente de Estados Unidos del mismo solicitante, con el núm. de serie 10/427832, presentada el 1 de Mayo de 2003, titulada "Método y sistema para controlar la salida del generador médico de RF" (correspondiente a la publicación de Estados Unidos con el número 2004/0015163).

15 En el sistema de activación de cierre lento, el miembro (o miembros) 150 de tope se ajustan durante la activación, basándose en una condición quirúrgica continuamente detectada (por ejemplo, impedancia del tejido, tipo de tejido, claridad del tejido, conformidad del tejido, etc.) utilizando un bucle de control realimentado. Se prevé que esto pueda permitir al sistema de control regular la velocidad de cierre de las placas selladoras 112 y 122 sobre el tejido. Inicialmente, el cirujano capta el tejido de una manera habitual y enclava totalmente el fórceps sobre el tejido, dentro de las gamas de presión preferidas, de manera que el miembro (o miembros) 150 de tope se extienden fuera de los miembros 110 (y/o 120) de mordaza, para conseguir la distancia "G" de separación deseada.

20 La distancia "G" de separación deseada puede ser seleccionada en una tabla de consulta durante el ajuste manual, o determinada por medio de un algoritmo informático almacenado dentro de la fuente 300 de control, durante el ajuste automático. Por ejemplo, se utilizaría una distancia "G" de separación relativamente pequeña para sellar una pluralidad de pequeños vasos sanguíneos, mientras que es preferible una distancia "G" de separación mayor cuando se sella un tejido más grueso, tal como un órgano. La distancia "G" de separación entre las placas opuestas selladoras 112 y 122 durante el sellado, tienen una gama preferiblemente entre alrededor de 0,0254 mm hasta alrededor de 0,2032 mm.
30 Para tipos de tejido más pequeños, la distancia de separación está preferiblemente entre alrededor de 0,0508 mm hasta alrededor de 0,0762 mm, y para tipos de tejido mayores, la distancia de separación está preferiblemente entre alrededor de 0,1016 mm hasta alrededor de 0,1778 mm.

35 Una vez agarrado el tejido 400 entre los miembros 110 y 120 de mordaza, comienza el proceso de cierre lento, que implica la retracción de los miembros 150 de tope. Cuando los miembros 150 de tope están retraídos en los miembros 110 y/o 120 de mordaza, la distancia "G" de separación disminuye y se produce el sellado. Por tanto, la velocidad de cierre de las placas selladoras 112 y 122 está directamente relacionada con los cambios en la distancia "G" de separación la cual, a su vez, depende de la velocidad de retracción del miembro (o miembros) 150 de tope en el miembro (o miembros) 110 y/o 120 de mordaza. Por tanto, la regulación de la velocidad de retracción del miembro
40 (o miembros) 150 de tope regula directamente la velocidad de cierre de las placas selladoras 112 y 122.

Los miembros 150 de tope se retraen con una velocidad predeterminada que puede ser ajustada manualmente por el cirujano (por ejemplo, ajustando un mando 350 de control ilustrado en la figura 2), o preferiblemente de manera automática, controlando la fuente 300 de control basándose en las señales de realimentación (por ejemplo, basadas en el espesor del tejido, la temperatura del tejido, la impedancia del tejido, la humedad del tejido, la claridad del tejido, la conformidad del tejido durante la activación, etc.) enviadas por los sensores 170a y 170b. Por ejemplo, los miembros 150 de tope pueden ser programados para activar de una manera de cierre lento, ajustando automáticamente desde una distancia de separación grande, por ejemplo de alrededor de 2,54 mm o mayor, hasta dentro de una gama de separación preferida de alrededor de 0,0254 mm hasta alrededor de 0,2032 mm durante la activación. Como puede apreciarse,
50 esto permite a cualquier cirujano realizar una técnica de cierre lento para sellar estructuras de tejido grandes.

También se prevé que la técnica de cierre lento pueda conseguirse utilizando una configuración fija del miembro de tope y de placas de sellado en forma de resorte. Como puede apreciarse, en este caso, los miembros de tope están configurados para sobresalir o extenderse a una distancia fija desde la placa o placas selladoras 112, para impedir que las
55 placas selladoras toquen una con otra y hagan un corto. La placa selladora, por ejemplo la 112 (o las placas selladoras 112 y 122) está configurada para incluir uno o más resortes 149a, 149b (o conjunto de resortes) que se montan entre las placas selladoras 112 y 126 y el alojamiento 116 y 126, respectivamente, de las mordazas. Se contempla que los resortes 149 permitan a las placas selladoras 112 y 122 flexionar lentamente para acomodar la presión aplicada al tejido, hasta que se obtenga una presión de cierre especificada (preferiblemente dentro de la gama de trabajo identificada anteriormente de alrededor de 3 kg/cm² hasta alrededor de 16 kg/cm²). Como puede apreciarse, las tasas de tensión de los resortes pueden ser determinadas para un efecto óptimo en el tejido, basándose en el tipo de tejido o en el espesor del tejido. Además, pueden incluirse características mecánicas que permitan ajustar las tasas de tensión de los resortes de acuerdo con la información de realimentación de los sensores desde el generador, a través de los sensores 170a y 170b o mediante la entrada manual del cirujano.
65

Se concibe que pueda utilizarse cualquier tipo de resorte 149a, 149b para conseguir este propósito o, alternativa- mente, se puede disponer una capa de material inteligente visco-elástico o de elastómero, entre las placas selladoras y el alojamiento de las mordazas, para proporcionar una tasa de tensión especificada. En este caso, las técnicas de

ES 2 306 319 T3

esterilización por radiación gamma comprometerían obviamente el material visco-elástico o de elastómero y, por eso, se conciben otras técnicas de esterilización que mantendrían la integridad del material visco-elástico o de elastómero, por ejemplo, la esterilización por óxido de etileno.

5 El método de sellado de acuerdo con la presente divulgación está ilustrado en la figura 5. Además, la figura 6 muestra un gráfico que ilustra los cambios que se contempla que ocurran al colágeno, cuando está sometido al sellado, utilizando el método de la figura 5. La línea G(t) representa cómo la distancia "G" de separación cambia con el tiempo, la línea P(t) representa la presión aplicada al tejido que se está sellando en función del tiempo, y la línea Z(t) representa la energía electroquirúrgica aplicada durante un periodo de tiempo especificado.

10 En el paso 500, el fórceps 10 agarra y comienza a aplicar presión al tejido 400, utilizando los miembros 110 y 120 de mordaza. Esto está ilustrado como Etapa I en la figura 6, durante la cual las placas 112 y 122 se activan y están en contacto con el tejido 400, pero no están totalmente cerradas. Esto está representado por la aguda pendiente de la línea G(t) durante la Etapa I, que después se nivela rápidamente. Cuando las placas selladoras 112 y 122 contactan con el tejido 400, se aplica a él la energía electroquirúrgica, y el colágeno contenido en él es desnaturalizado y se hace más movable (es decir, se licua). Aunque se está aplicando una energía electroquirúrgica, se aplica poca presión para crear el sellado, lo cual está ilustrado con una línea recta horizontal P(t). Simultáneamente, el agua contenida dentro del tejido 400, se deja escapar del lugar del sellado. Como resultado, la temperatura de pico a la cual se crea el sellado se reduce.

20 En el paso 502, el colágeno previamente derretido se mezcla con el fin de permitir que sus componentes estructurales (por ejemplo, los polímeros), se entremezclen como se ilustra en la Etapa II. Se puede conseguir la mezcla aplicando energía electroquirúrgica de una frecuencia predeterminada, y al lugar del sellado, a través de las placas selladoras 112 y 122, bajo una presión predeterminada. La frecuencia y amplitud óptimas de las ondas depende de las estructuras de colágeno que se mezclan y puede ser automáticamente controlada como se especifica anteriormente. Esto está ilustrado en la etapa II, donde la línea G(t), la línea P(T) y la línea Z(t) permanecen todas ellas inalteradas, representando que la distancia de separación, la presión y la energía electroquirúrgica permanecen generalmente constantes.

30 Una vez que el colágeno se ha mezclado, es además curado aplicando energía electroquirúrgica y presión como se ilustra en la Etapa III. Durante la Etapa III, la distancia "G" de separación disminuye a una velocidad predeterminada (por ejemplo, la velocidad de cierre es la pendiente de la línea G(t)), mientras que la presión (es decir, la línea P(t)) y la energía electroquirúrgica (es decir, la línea Z(t)) aumentan. La presión aumenta preferiblemente a una velocidad que es suficientemente lenta para que dé como resultado un sellado eficaz, pero no lo suficientemente rápida para forzar que la masa de colágeno salga del lugar de sellado. Como se ha estudiado anteriormente, una de las maneras actualmente concebidas a cuya velocidad se cierra la distancia "G" de separación y las placas selladoras 112 y 122, está controlada por la fuente 300 de control a través del conjunto 140 de miembros de tope, el cual retrae la pluralidad de miembros 150 de tope a través de los controladores 155. Esta velocidad a la cual el conjunto 140 de miembros de tope disminuye la distancia "G" de separación puede ser determinada automáticamente, basándose en las lecturas del conjunto 170a y 170b de sensores.

45 En el paso 504, los sensores 170a y 170b detectan un parámetro tal como el tipo de tejido, el espesor del tejido, la conformidad del tejido y/o la impedancia del tejido, y transmiten esa información a la fuente 300 de control. Basándose en los algoritmos y en los datos contenidos en ellos, en el paso 506, la fuente 300 de control selecciona la distancia "G" de separación ideal para el tejido a sellar, así como la velocidad a la cual se cerrarán las placas selladoras 112 y 122. Esto puede estar relacionado directamente también con la velocidad ideal de la presión de cierre. Estos cálculos son transmitidos al conjunto 140 de miembros de tope, el cual, en el paso 508, extiende o alarga los miembros 150 de tope de manera que las placas selladoras 112 y 122 se separan a la distancia "G" de separación, una vez que los miembros 110 y 120 de mordaza se cierran. Una vez conseguido esto, en el paso 510, las placas selladoras 112 y 122 cierran a la velocidad determinada por medio del controlador 300 de la fuente, es decir, el conjunto 140 de miembros de tope indica a los controladores 155 que retraigan los miembros 150 de tope con una velocidad predeterminada, asegurando que la velocidad es suficientemente lenta para retener la masa de colágeno en su sitio, dando como resultado un sellado eficaz.

55 Se concibe que el paso 508 pueda ser eliminado, en el caso en que los miembros 150 de tope o el conjunto 140 de miembros de tope esté configurado para volver a una condición extendida prefijada con relación a las placas selladoras 112 y 122, cada vez que los miembros 110 y 120 de mordaza se abran para agarrar/manipular el tejido. También se concibe que los miembros de tope puedan ser extendidos manual o automáticamente o enclavados para el sellado de cierre no lento, de la misma manera que aquellos procedimientos descritos en cualquiera de las solicitudes del mismo solicitante antes mencionadas.

65 El aparato y el método de acuerdo con la presente divulgación, permiten procedimientos de sellado de tejidos que retienen el colágeno en el lugar del sellado, que es sabido que mejora la consistencia, la eficacia y la resistencia del sellado de tejidos. Esto se consigue utilizando una activación de cierre lento para desnaturalizar inicialmente el colágeno y cerrar después las placas selladoras bajo una presión, con una velocidad predeterminada, con una extrusión limitada de la masa de colágeno curada y mezclada, desde el lugar del sellado, que contribuye a un sellado eficaz y uniforme.

ES 2 306 319 T3

Por lo que antecede y con referencia a los diversos dibujos de las figuras, los expertos en la técnica apreciarán que pueden hacerse ciertas modificaciones también a la presente divulgación, sin apartarse del alcance de la misma. Por ejemplo, y como se ha mencionado anteriormente, se contempla que cualquiera de las técnicas de cierre lento, métodos y mecanismos divulgados en esta memoria, puedan ser empleados en un fórceps abierto, tal como el fórceps abierto 700 divulgado en la figura 8. El fórceps 700 incluye un conjunto 600 de efector final que se une a los extremos distales 516a y 516b de los vástagos 512a y 512b, respectivamente. El conjunto 600 de efector final incluye una pareja de miembros opuestos 610 y 620 de mordaza, que están conectados giratoriamente alrededor de un pasador 665 de giro y que son móviles uno con respecto al otro para agarrar los vasos y/o el tejido. Un conjunto de miembros de tope, tal como el conjunto 140 de miembros de tope, descrito con respecto a las figuras 1-7, y/o una serie de sensores 170a y 170b, pueden estar dispuestos dentro del efector final 600, para crear una opción de cierre lento para el cirujano. Además, el generador (no ilustrado), que proporciona la alimentación para el fórceps 700, puede estar configurado para regular automáticamente el conjunto 140 de miembros de tope (u otros tipos de mecanismos de cierre lento descritos anteriormente) o el cirujano puede optar por controlar manualmente el cierre de las placas selladoras sobre el tejido, como se ha descrito anteriormente.

Cada vástago 512a y 512b incluye un asa 515 y 517, respectivamente, dispuestas en el extremo proximal 514a y 514b de los mismos, que definen cada uno de ellos un orificio 515a y 517a, respectivamente, para los dedos, para recibir a su través el dedo de un usuario. Los orificios 515a y 517a de los dedos facilitan el movimiento de los vástagos 512a y 512b uno con respecto al otro, los cuales, a su vez, hacen girar a los miembros 610 y 620 de mordaza desde una posición abierta, en la que los miembros 610 y 620 de mordaza están dispuestos en una relación de separación uno con respecto al otro, a una posición de pinzamiento o cerrada, en la que los miembros 610 y 620 de mordaza cooperan para agarrar entre ellos el tejido o los vasos. Detalles adicionales relativos a un fórceps abierto particular, están divulgados en la Solicitud de Estados Unidos del mismo solicitante con el número de serie 10/962116, presentada el 8 de Octubre de 2004, titulada "Instrumento de sellado de los vasos en abierto, con mecanismo de corte y enclavamiento distal" (correspondiente a la publicación de Estados Unidos 2005/0154387).

Además, también se contempla que el fórceps divulgado actualmente pueda incluir una configuración de corte eléctrico para separar el tejido, ya sea antes, durante, o después del corte. Una de tales configuraciones eléctricas está divulgada en la Solicitud de Estados Unidos del mismo solicitante con el número de serie 10/932612, titulada "Instrumento de sellado de vasos con mecanismo eléctrico de corte" (correspondiente a la publicación de Estados Unidos 2005/0113826), que ha sido publicada como Patente de Estados Unidos núm. 7.276.068.

Además, se concibe que el fórceps 10 o 700 puedan ser configurados para incluir un mecanismo manual de cierre lento, una rueda giratoria o corredera que al ser activada manualmente retrae los miembros de tope con respecto a las placas selladoras, una vez que el asa ha sido enclavada y durante la activación. Más aún, otro método puede permitir al cirujano agarrar y cerrar el fórceps sobre el tejido (dentro de la gama de presión especificada) y, al activar el interruptor (interruptor de pie o interruptor de mano), los miembros de tope se retraen automáticamente basándose en las condiciones quirúrgicas detectadas o en un algoritmo prefijado o por medio de una acción electro-mecánica prefijada.

Aunque se han ilustrado en los dibujos diversos modos de realización de la divulgación, y han sido estudiados en esta memoria, no se pretende que la divulgación quede limitada a ellos, ya que se pretende que la divulgación sea tan amplia en su alcance como lo permita la técnica, y que la memoria sea leída de igual manera. Por tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitativa, sino meramente como ejemplos de modos de realización particulares. Los expertos en la técnica concebirán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas a esta memoria.

REIVINDICACIONES

1. Fórceps electroquirúrgico bipolar (10) para sellar tejidos, que comprende:

5 al menos un miembro (12) de vástago que tiene un conjunto (100) de efector final, dispuesto en un extremo distal del mismo, incluyendo el conjunto (100) de efector final unos miembros (110, 120) de mordaza que son móviles desde una primera posición con una relación de separación, uno con respecto al otro, hasta al menos una posición subsiguiente en la que los miembros (110, 120) de mordaza cooperan para agarrar el tejido entre ellos; y

10 cada uno de los miembros (110, 120) de mordaza incluye una placa selladora (112, 122) que comunica energía electroquirúrgica a través del tejido sujeto entre ellas, incluyendo al menos una de las placas selladoras (112, 122) un miembro (150) de tope ajustable acoplado al menos a un controlador (155), estando configurado el al menos un miembro (150) de tope ajustable para separar las placas selladoras (112, 122) en una distancia (6) de separación predeterminada, **caracterizado** porque el al menos un controlador (300) está configurado para ajustar el al menos un miembro (150) de tope ajustable para cerrar las placas selladoras (112, 122) con una velocidad predeterminada.

2. El fórceps electroquirúrgico bipolar para sellar tejidos, como en la reivindicación 1, en el que el al menos un controlador (155) está acoplado mediante rosca con el al menos un miembro (150) de tope ajustable.

20 3. El fórceps electroquirúrgico bipolar para sellar tejidos, como en la reivindicación 1 o 2, que comprende además:

un canal (210) de cuchilla definido a lo largo de una longitud de al menos uno de los miembros (110, 120) de mordaza, estando dimensionado el canal (210) de cuchilla para permitir el movimiento alternativo de un mecanismo (200) de corte a lo largo del mismo; y

25 un accionamiento (70) operativamente conectado a uno de los miembros de vástago, para hacer avanzar selectivamente el mecanismo (200) de corte desde una primera posición, en la que el mecanismo (200) de corte está dispuesto de manera proximal al tejido sostenido entre los miembros (110, 120) de mordaza, hasta al menos una posición subsiguiente en la que el mecanismo (200) de corte está dispuesto de manera distal al tejido sostenido entre los miembros (110, 120) de mordaza.

30 4. El fórceps electroquirúrgico bipolar, como en la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el al menos un controlador (155), que ajusta el al menos un miembro (150) de tope ajustable, incluye al menos un mecanismo entre los siguientes: mecanismos engranados, mecanismos de leva, mecanismos neumáticos, mecanismos hidráulicos, accionamientos electro-mecánicos, accionamientos ferroeléctricos, accionamientos piezo-eléctricos, accionamientos piezo-cerámicos, magneto-estrictores, y accionamientos rotativos.

35 5. El fórceps electroquirúrgico bipolar para sellar tejidos, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y que comprende además

un conjunto (170a, 170b) de sensores, que determina al menos un parámetro pre-quirúrgico del tejido y transmite datos, pertenecientes al menos a un parámetro del tejido, a una fuente (500) de energía electroquirúrgica; y

40 una fuente (300) de control que determina la distancia (6) de separación y la velocidad predeterminada, en función de al menos un parámetro del tejido, y que transmite señales de control a el al menos un controlador (155).

50 6. El fórceps electroquirúrgico bipolar para sellar tejidos, según la reivindicación 5, en el que el al menos un parámetro del tejido se elige entre el tipo, espesor del tejido, conformidad del tejido e impedancia del tejido.

55

60

65

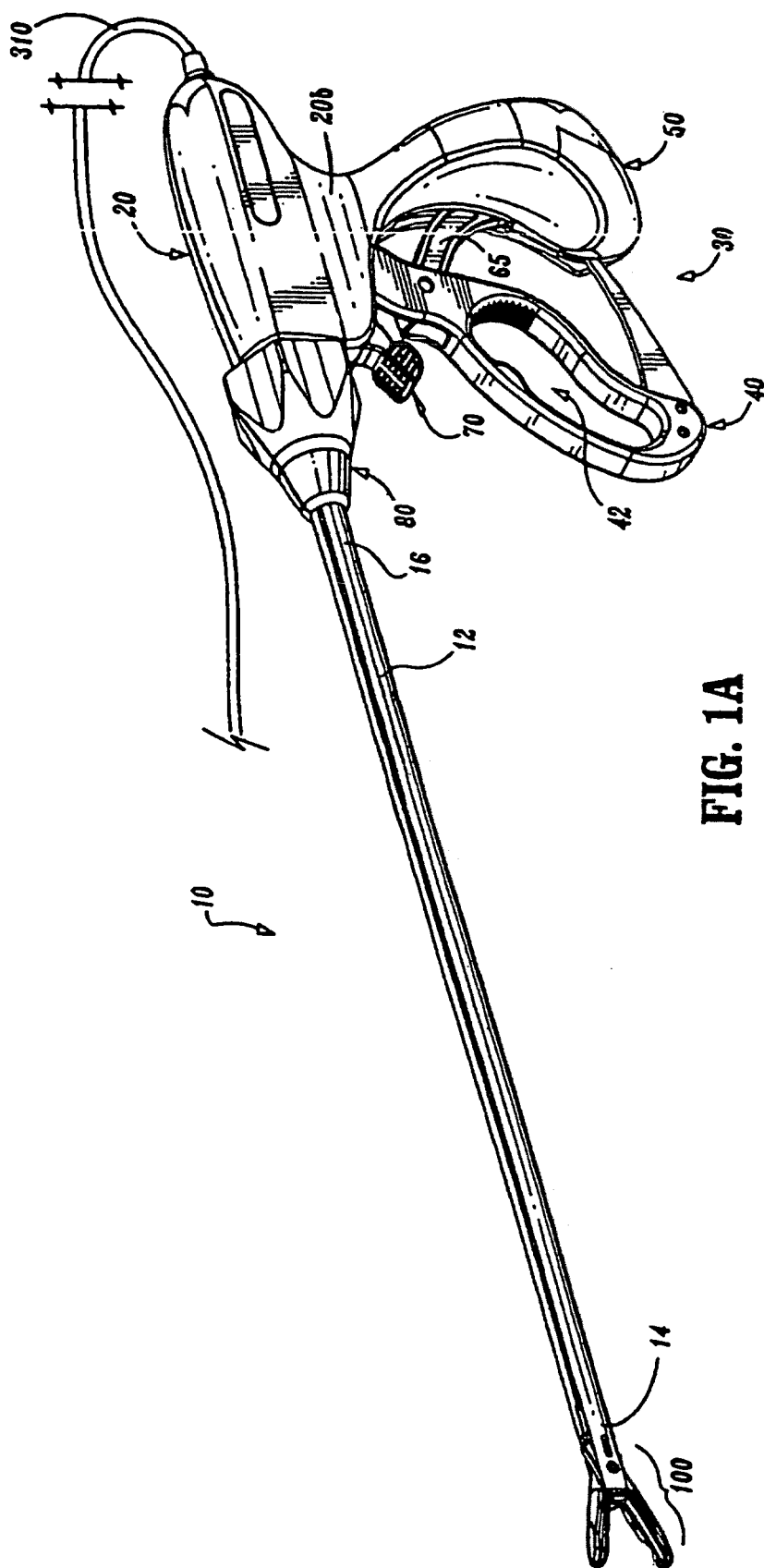


FIG. 1A

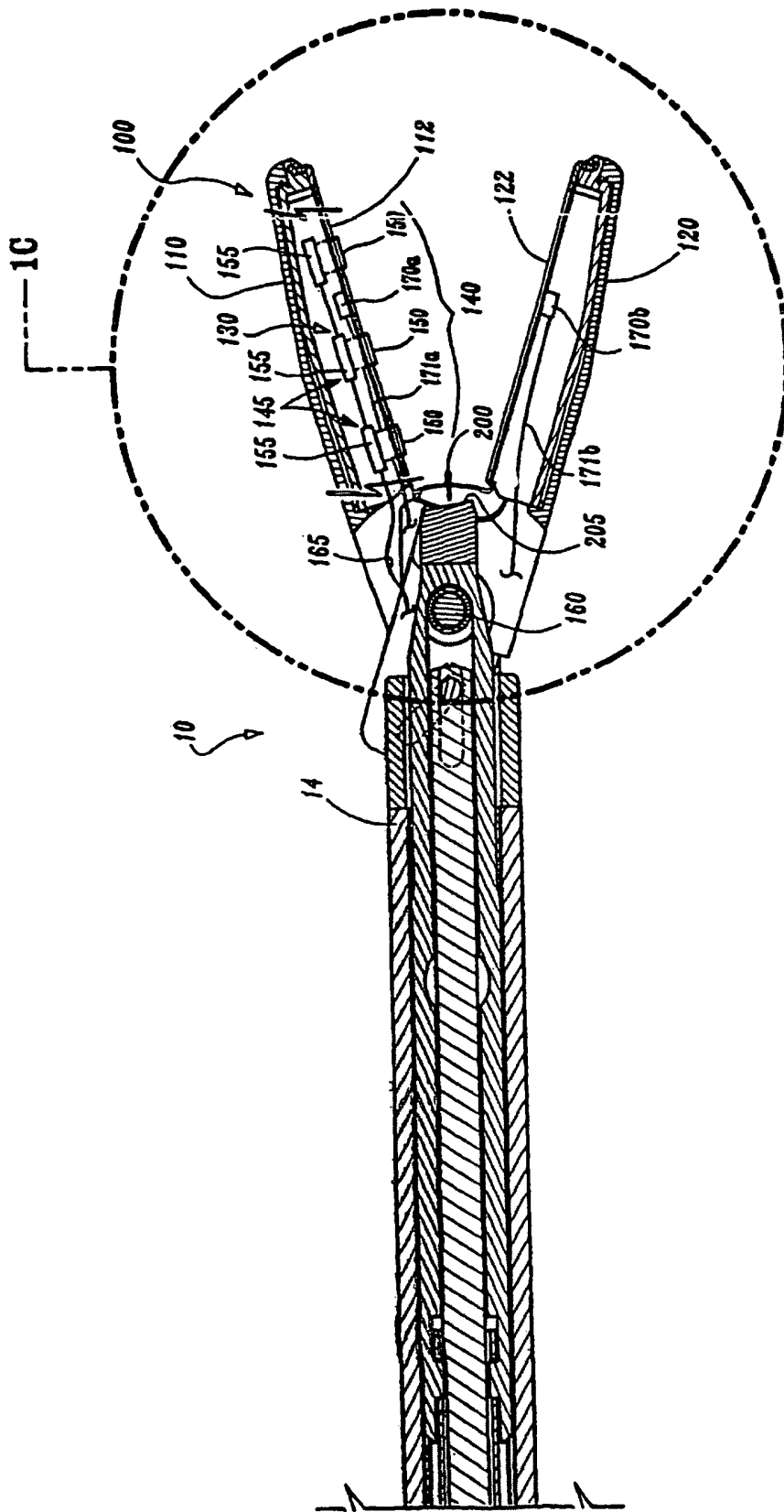


FIG. 1B

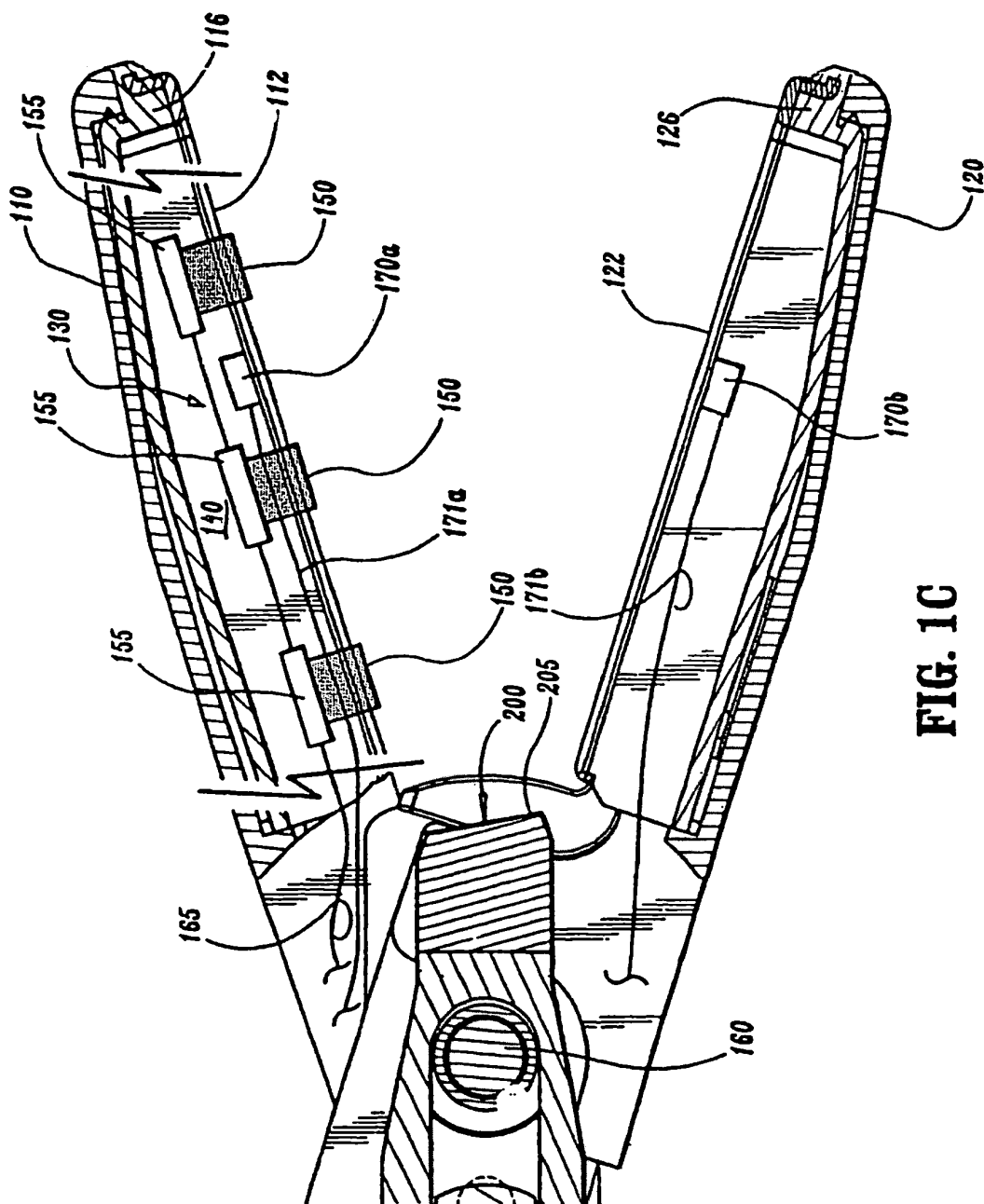


FIG. 1C

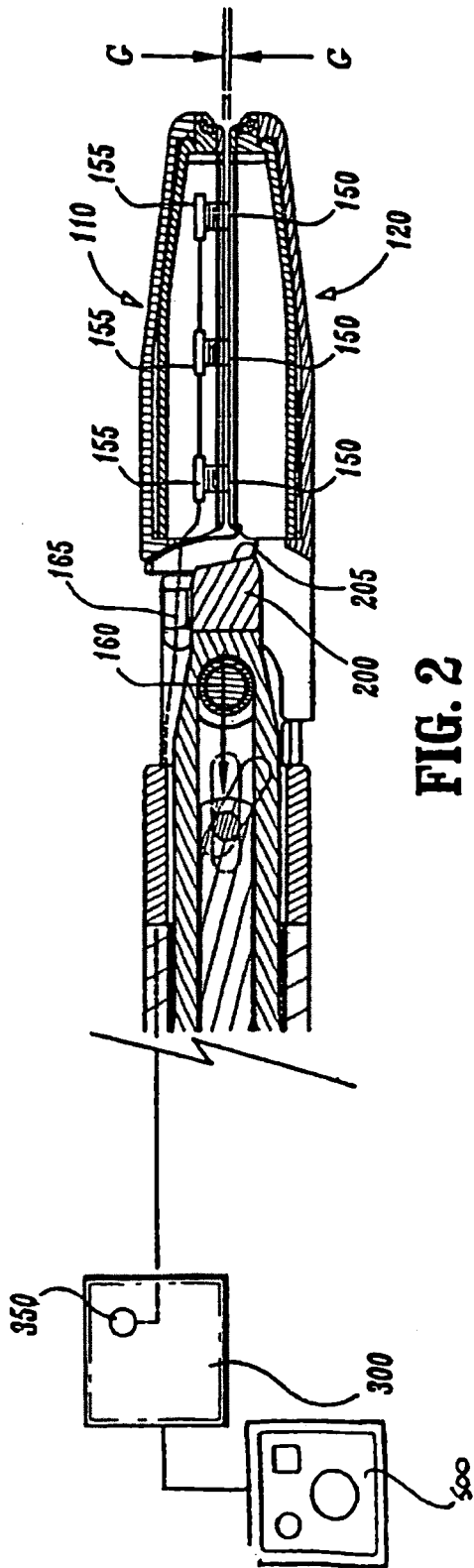


FIG. 2

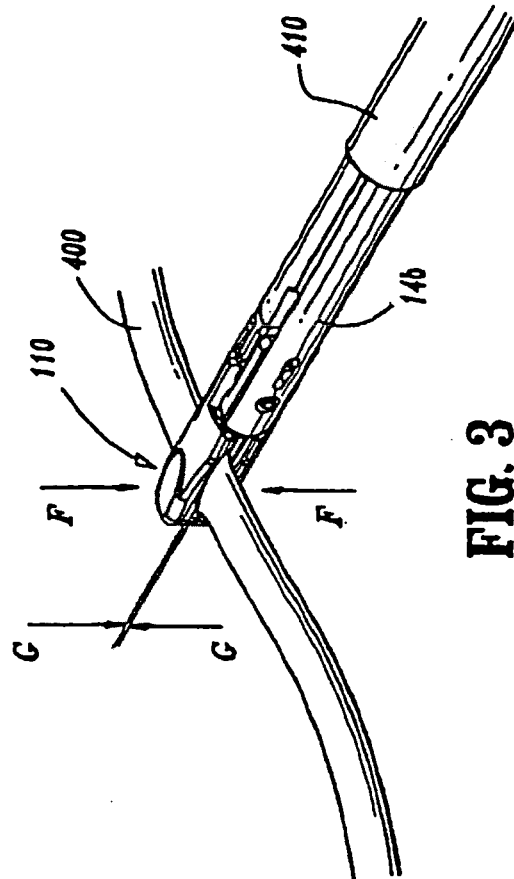


FIG. 3

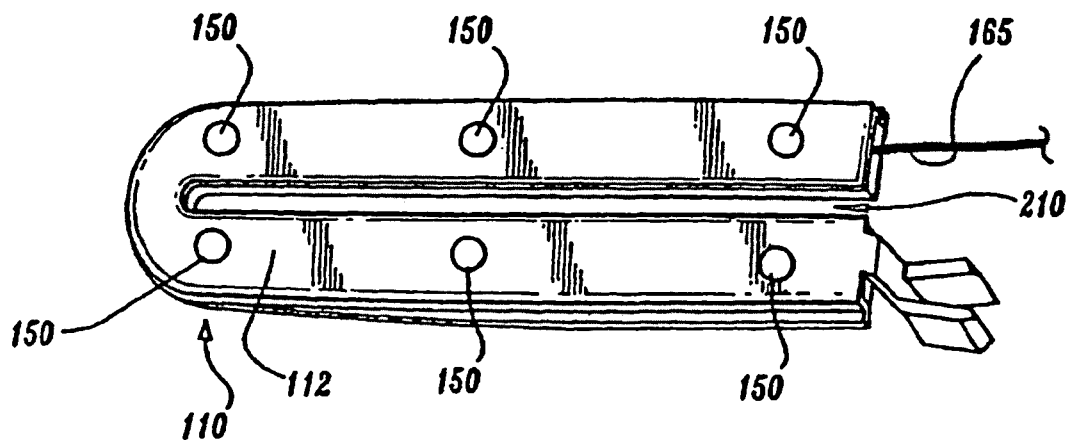


FIG. 4

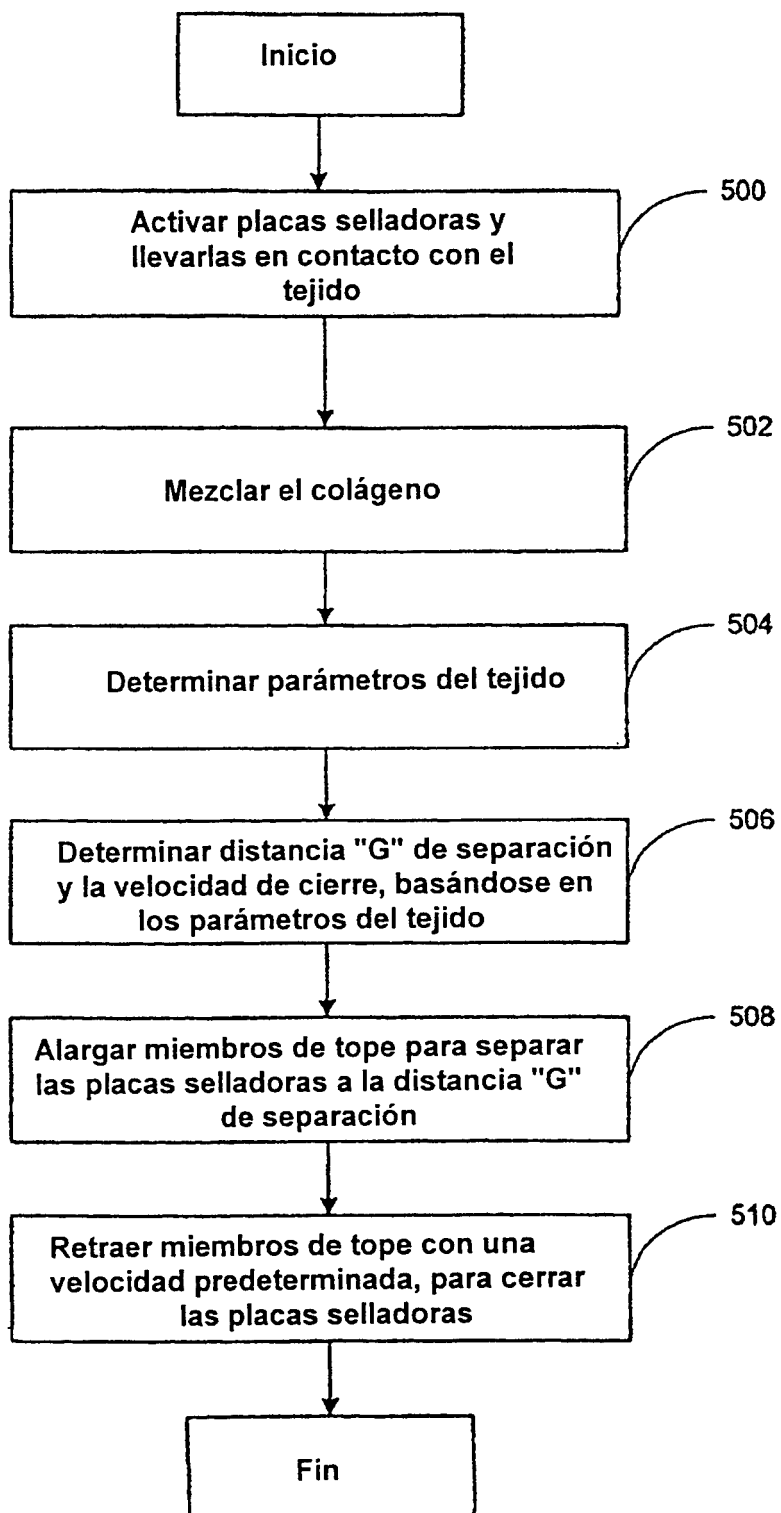


Fig. 5

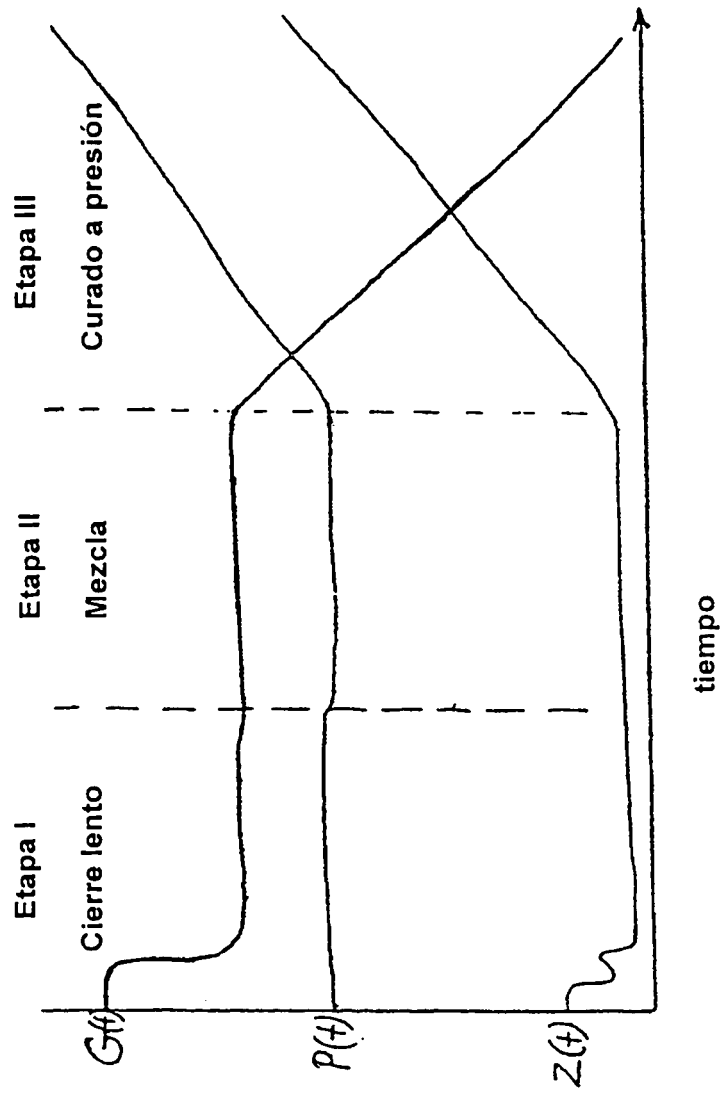


Fig. 6

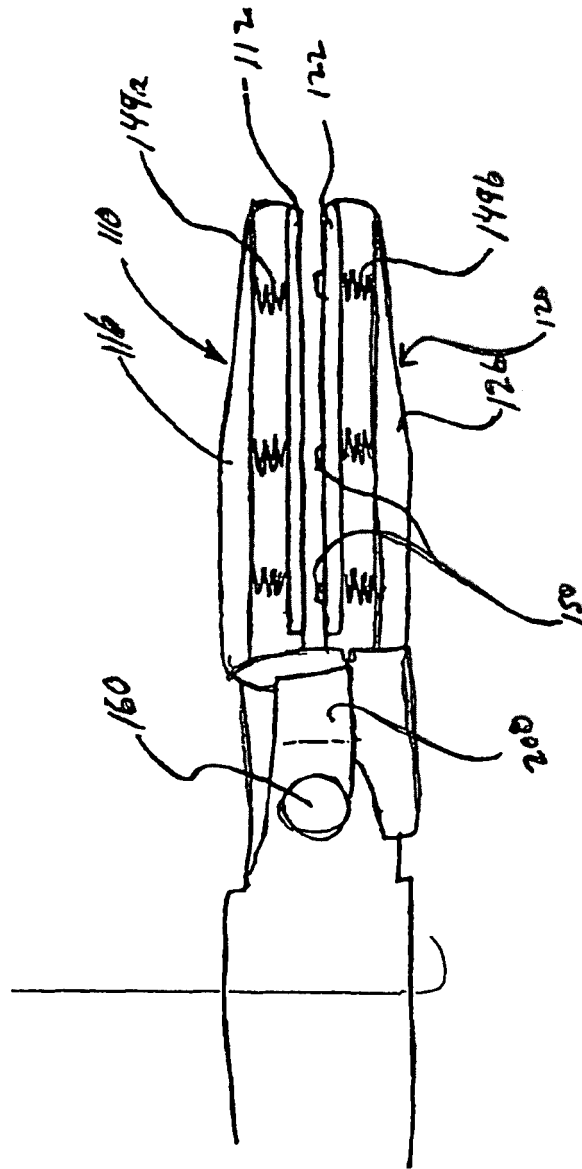


Fig. 7

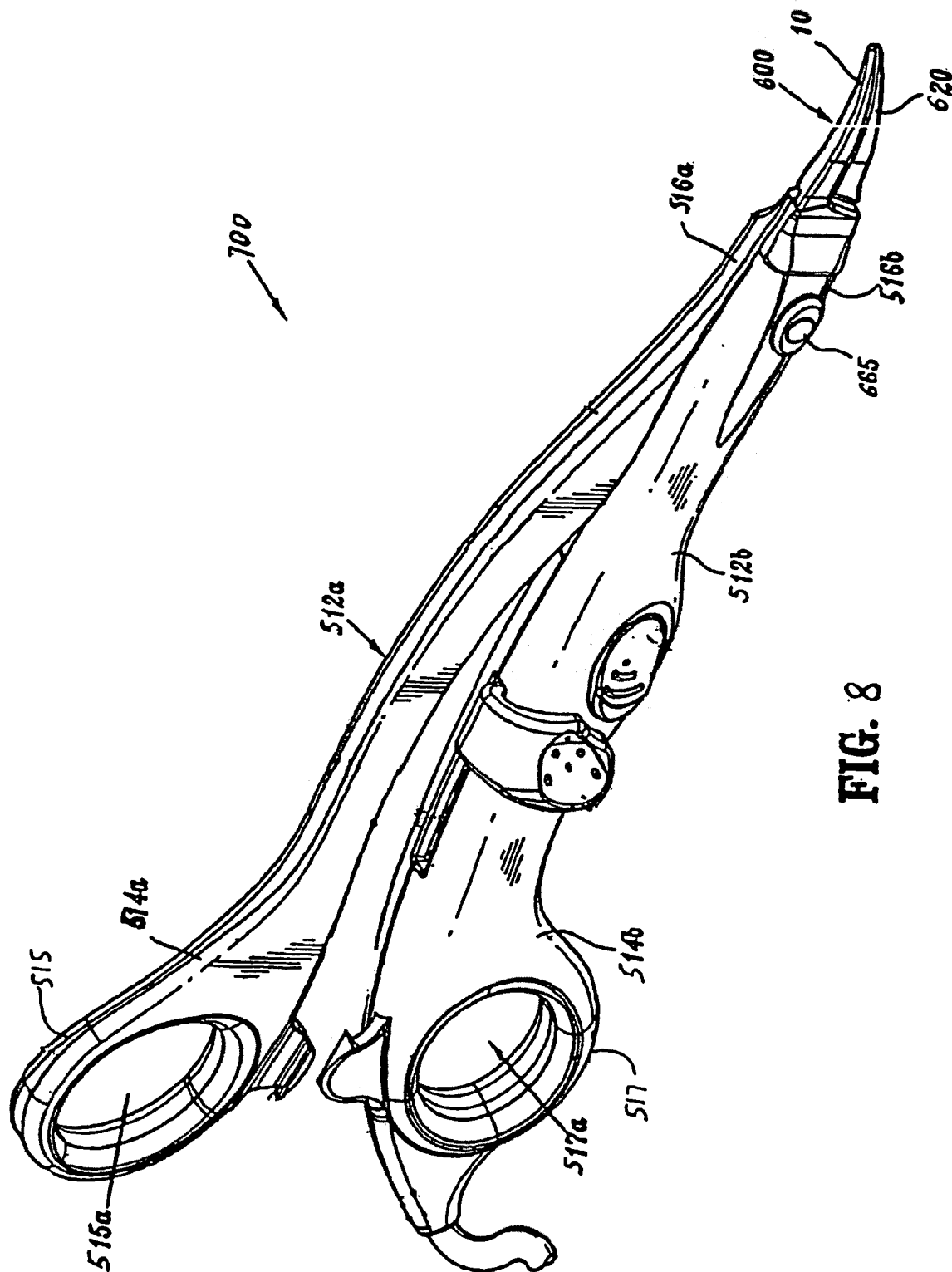


FIG. 8