

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 159**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08004655 .0**  
96 Fecha de presentación: **30.03.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1946715**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2008**

54 Título: **Fórceps electroquirúrgicos con placas para cerrar herméticamente de cierre lento**

30 Prioridad:  
**31.03.2005 US 95123**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.08.2012**

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/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 386 159 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 electroquirúrgicos con placas para cerrar herméticamente de cierre lento

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un fórceps bipolar electroquirúrgico para cerrar herméticamente tejido.

5 Antecedentes de la técnica anterior

Un fórceps es un instrumento parecido a unos alicates que se basa en la acción mecánica entre sus mordazas para agarrar, abrazar y constreñirse a vasos o tejido. Los denominados “fórceps abiertos” se usan comúnmente en las intervenciones quirúrgicas abiertas en las que, como el nombre implica, se usan “fórceps endoscópicos” o “fórceps laparoscópicos” para intervenciones quirúrgicas endoscópicas menos invasivas. Los fórceps electroquirúrgicos (abiertos o endoscópicos) utilizan las acciones de fijación mecánica y la energía eléctrica para efectuar la hemostasia sobre el tejido abrazado. Los fórceps incluyen unas placas de cierre hermético electroquirúrgicas que aplican la energía electroquirúrgica al tejido abrazado. Mediante el control de la intensidad, frecuencia y duración de la energía electroquirúrgica aplicada a través de las placas de cierre hermético al tejido, el cirujano puede coagular, cauterizar o cerrar herméticamente el tejido.

15 El cierre hermético de tejidos o vasos es un proceso de licuefacción del colágeno, la elastina y las sustancias básicas contenidas en el tejido de tal manera que se reconformen en una masa fundida con una demarcación significativamente reducida entre las estructuras opuestas de tejido. La cauterización implica el uso de calor para destruir tejidos, y la coagulación es un proceso de desecar el tejido en el que las células del tejido se rompen y se secan.

20 Como los procedimientos de cierre hermético de tejido implican más que simplemente cauterizar el tejido, para crear un cierre hermético eficaz los procedimientos implican un control preciso de una variedad de factores. Con el fin de efectuar un cierre hermético adecuado en los vasos del tejido, se ha determinado que se deben controlar con precisión dos parámetros mecánicos predominantes: la presión aplicada al tejido, y la distancia del intersticio entre los electrodos, (es decir, la distancia entre los miembros de mordazas opuestos cuando se cierran alrededor del tejido).

25 En épocas anteriores se han propuesto numerosos instrumentos electroquirúrgicos para diversas intervenciones quirúrgicas abiertas y endoscópicas. Sin embargo, la mayoría de estos instrumentos cauterizan o coagulan tejido y no están diseñados para crear un cierre hermético eficaz o uniforme.

30 Además, muchos de los instrumentos de la técnica anterior incluyen miembros de cuchillas o miembros de cizalladura que simplemente cortan tejido de una manera mecánica o electromecánica y son relativamente ineficaces para fines de cierre hermético de vasos o tejidos. Otros instrumentos se basan generalmente en la presión de fijación únicamente para procurar un espesor de cierre hermético apropiado y a menudo no se han diseñado para tener en cuenta tolerancias de espacios intermedios o de paralelismo y requisitos de planitud que son parámetros que, si se controlan apropiadamente, pueden asegurar un cierre hermético coherente y eficaz de tejidos.

35 Por tanto, existe una necesidad para desarrollar un instrumento electroquirúrgico que cierre herméticamente el tejido de un modo eficaz y coherente.

Sumario de la invención

40 Según la presente invención, se provee un fórceps bipolar electroquirúrgico para cerrar herméticamente tejido, que comprende al menos un miembro de eje que tiene un conjunto de efector de extremo dispuesto en un extremo distal del mismo, cuyo conjunto de efector de extremo incluye unos miembros de mordaza móviles desde una primera posición en relación de separación uno con respecto a otro hasta una posición subsiguiente en la que los miembros de mordaza cooperan para agarrar tejido entre los mismos, en donde cada uno de los miembros de mordaza incluye una placa de cierre hermético que comunica energía electroquirúrgica a través del tejido sujeto entre las mismas, incluyendo al menos una de las placas de cierre hermético como mínimo un miembro de tope configurado para sobresalir una distancia fija de la placa de cierre hermético con el fin de separar las placas de cierre hermético por una distancia de intersticio predeterminada, cada uno de cuyos miembros de mordaza comprende además uno alojamiento aislante de mordaza configurado para soportar la respectiva placa de cierre hermético, caracterizado porque al menos una de las placas de cierre hermético incluye como mínimo un resorte y porque el como mínimo un resorte permite que la placa de cierre hermético se flexione lentamente para acomodarse a la presión aplicada al tejido hasta que se obtenga una presión de cierre especificada basada en como mínimo uno de entre el tipo y el espesor del tejido, en donde el como mínimo un resorte está montado entre al menos una de las placas de cierre hermético y el respectivo alojamiento aislante de mordaza.

Breve descripción de los dibujos.

55 Para una mejor comprensión de la invención y para mostrar cómo se puede llevar a efecto la misma, a continuación se hace referencia, sólo a título de ejemplo, a los siguientes dibujos, en los que:

La Figura 1A es una vista en perspectiva de una realización de un fórceps bipolar endoscópico que está configurado para cerrarse a un ritmo determinado según la presente invención;

La Figura 1 B es una vista interna parcial lateral de una realización de un fórceps endoscópico que muestra un conjunto de miembro de tope ajustable selectivamente según la presente invención;

5 La Figura 1 C es una vista a escala ampliada del área de detalle de la Figura 1 B;

La Figura 2 es una vista interna parcial lateral de un conjunto de efector de extremo mostrado en la configuración cerrada;

La Figura 3 es una vista en perspectiva posterior del efector de extremo de la Figura 2 mostrado con tejido agarrado en el mismo;

10 La Figura 4 es una vista en perspectiva a escala ampliada de una placa de cierre hermético eléctricamente conductora del conjunto de efector de extremo mostrando una serie de miembros de tope ajustables selectivamente dispuestos en la misma;

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo que presenta un método de cierre hermético que usa el fórceps bipolar endoscópico de las Figuras 1A-4;

15 La Figura 6 muestra un gráfico que ilustra los cambios que ocurren al colágeno durante el cierre hermético utilizando el método mostrado en la Figura 5;

La Figura 7 es una vista interna parcial lateral de un conjunto de efector de extremo que incluye un mecanismo de resorte de cierre lento en configuración cerrada; y

20 La Figura 8 es una vista en perspectiva de una realización de un fórceps bipolar abierto que está configurado para cerrarse a un ritmo predeterminado según la presente invención.

Descripción detallada.

A continuación se describen realizaciones particulares de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En la descripción siguiente, no se describen con detalle funciones o construcciones bien conocidas para evitar oscurecer la presente invención con detalles innecesarios.

25 Se divulga un fórceps electroquirúrgico que está configurado para tener unas placas de cierre hermético diseñadas para cerrarse a un ritmo predeterminado basado en un cierre inducido automáticamente o manualmente. Se describe y divulga también en la presente memoria un método para controlar o regular las placas de cierre hermético para que se cierren a un ritmo de cierre seleccionado o predeterminado.

30 La presente divulgación se refiere a un instrumento de cierre hermético de vasos o tejidos que se ha diseñado para manipular, agarrar y cerrar herméticamente tejido utilizando unos miembros de mordazas que están configurados para cerrarse alrededor del tejido a un ritmo predeterminado, bien fijado automáticamente o bien inducido manualmente, que se contempla para producir un cierre hermético de tejido de gran eficacia. El ritmo de cierre es particularmente importante y útil, puesto que se ha determinado que afecta a la cantidad de colágeno que se licúa durante el proceso de cierre hermético de tejido, que a su vez se ha calculado que está directamente relacionado con la calidad de cierre hermético del tejido. De ese modo, la presente divulgación se refiere a diversos sistemas y métodos mecánicos, electromecánicos y eléctricos que controlan a los miembros de mordaza de tal manera que las placas de cierre hermético eléctricamente conductoras se cierren a un ritmo predeterminado para retener tanto colágeno como sea posible en la zona de cierre hermético durante el cierre hermético. Dicho de un modo más simple, si el ritmo de cierre es demasiado rápido, el colágeno no podría ser impulsado fuera de la zona de cierre de hermético, resultando en un cierre hermético total más débil. Si el ritmo de cierre es demasiado lento, entonces el tejido que se está cerrando herméticamente se podría arrugar y perder suficiente contacto con el fórceps electroquirúrgico, resultando también posiblemente en un cierre hermético más débil.

45 Una realización según la presente divulgación se refiere a un fórceps bipolar electroquirúrgico para cerrar herméticamente tejido que incluye uno o más miembros de eje con un conjunto de efector de extremo dispuesto en un extremo distal del eje (o ejes). El conjunto de efector de extremo incluye unos miembros de mordaza que se pueden mover desde una posición abierta hasta una posición cerrada y, cuando están cerrados, los miembros de mordaza cooperan para agarrar tejido. Adicionalmente, cada uno de los miembros de mordaza incluye una placa de cierre hermético para transferir energía electroquirúrgica a través del tejido agarrado por los miembros de mordaza. Las placas de cierre hermético incluyen uno o más miembros de tope ajustables que separan las placas de cierre hermético por una distancia de intersticio predeterminada. Los miembros de tope ajustables se conectan también a uno o más controladores que ajustan al miembro (o miembros) ajustable para cerrar las placas de cierre de hermético a un ritmo predeterminado.

La presente divulgación se refiere también a un método para cerrar el tejido e incluye la etapa inicial de proveer un fórceps bipolar electroquirúrgico que incluye uno o más miembros de eje con un conjunto de efector de extremo dispuesto en un extremo distal del eje o ejes. El conjunto de efector de extremo incluye unos miembros de mordaza que se pueden mover desde una posición abierta hasta una posición cerrada y, cuando están cerrados, los miembros de mordaza cooperan para agarrar tejidos. Adicionalmente, cada uno de los miembros de mordaza incluye una placa de cierre hermético para transferir energía electroquirúrgica a través del tejido agarrado por los miembros de mordaza. Las placas de cierre hermético incluyen uno o más miembros de tope ajustables que separan las placas de cierre hermético con una distancia de intersticio predeterminada. Los miembros de tope ajustables están conectados también a uno o más controladores que ajustan a los miembros de tope ajustables para cerrar las placas de cierre hermético a un ritmo predeterminado. Otras etapas incluyen extender el miembro (o los miembros) de tope ajustable para ajustar la distancia de intersticio basándose en uno o más parámetros pre-quirúrgicos y activar a los miembros de mordaza para agarrar tejido entre las placas de cierre hermético. La etapa final incluye retirar al miembro (o miembros) de tope ajustable al ritmo predeterminado basándose en uno o más parámetros para cerrar las placas de cierre hermético alrededor del tejido al mismo tiempo que simultáneamente conducir energía a la placa de cierre hermético a través del tejido para efectuar un cierre hermético del tejido.

En una 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 de cierre hermético.

Más particularmente, y con referencia específica a las figuras, la Figura 1A muestra un fórceps bipolar endoscópico de cierre hermético de vaso 10. Los expertos en la técnica entenderán que la invención según la presente divulgación se podría adaptar para uso o bien con un instrumento endoscópico o bien como un instrumento abierto. Debe hacerse notar también que las diferentes conexiones eléctricas y mecánicas y otras consideraciones se aplicarán a cada tipo particular de instrumento; sin embargo, los aspectos novedosos con respecto a la placa de cierre hermético configuradas para cerrarse a un ritmo de cierre de predeterminado, bien configurado automáticamente o bien manualmente (que de ahora en adelante se denominarán “placas de cierre hermético lento”), y sus características operativas permanecen generalmente coherentes con respecto a tanto los diseños abiertos como a los endoscópicos.

El fórceps 10 se ha mostrado a título de ejemplo, y se contemplan también otros fórceps electroquirúrgicos que permiten placas de cierre hermético lento de la presente divulgación. En los dibujos y en la descripción que sigue, 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 lejos del usuario.

Las Figuras 1A-1C muestran el fórceps 10 que está configurado para soportar un conjunto de efector 100. Más particularmente, el fórceps 10 incluye generalmente un alojamiento 20, un conjunto de empuñadura 30, un conjunto rotatorio 80, y un conjunto de gatillo 70 que cooperan mutuamente con el conjunto de efector 100 para agarrar, cerrar herméticamente y, si se requiere, dividir el tejido. El fórceps 10 incluye también un eje 12 que tiene un extremo distal 14 que se acopla mecánicamente al conjunto 100 de efector de extremo y un extremo proximal 16 que se acopla mecánicamente al alojamiento 20 en un lugar próximo al conjunto rotatorio 80.

El fórceps 10 incluye también un enchufe macho (no mostrado) 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 Figura 2). El conjunto de empuñadura 30 incluye una empuñadura fija 50 y una empuñadura móvil 40. La empuñadura 40 se mueve con respecto a la empuñadura fija 50 para activar al conjunto de efector de extremo 100 y permitir que un usuario agarre y manipule el tejido 400 según se ha mostrado en la Figura 3.

El conjunto 100 de efector de extremo incluye un par de miembros opuestos de mordaza 110 y 120 cada uno de los cuales tiene una placa de cierre hermético eléctricamente conductora 111 y 112, respectivamente, fijadas al mismo para conducir energía electroquirúrgica a través del tejido 400 sujeto entre las mismas. Más particularmente, los miembros de mordaza 110 y 120 se mueven en respuesta al movimiento de la empuñadura 40 desde una posición abierta hasta una posición cerrada. En la posición abierta, las placas de cierre hermético 112 y 122 están dispuestas en una relación de separación una con la otra. En una posición de fijación o cerrada, las placas de cierre hermético 112 y 122 cooperan para agarrar tejido y aplicar energía electroquirúrgica al mismo.

Los miembros de mordaza 110 120 se activan usando un conjunto de impulsión (no mostrado) encerrado dentro del alojamiento 20. El conjunto de impulsión coopera con la empuñadura móvil 40 para impartir el movimiento de los miembros de mordaza 110 y 120 desde la posición abierta hasta la posición de fijación o cerrada. Ejemplos de conjuntos de empuñadura se muestran y describen en la solicitud de patente de EE.U.U. de propiedad común con número de serie 10/369.894 (US 2003/0229344 a1) titulada “SELLADOR Y DIVISOR DE VASOS Y MÉTODO DE FABRICACIÓN DEL MISMO” y en la solicitud de patente de EE.UU.de propiedad común con número de serie 10/460.926 (US 2004/0254573 A1) titulada “SELLADOR Y DIVISOR DE VASOS PARA USO CON PEQUEÑOS TROCARS Y CÁNULAS)..

Adicionalmente, el conjunto de empuñadura 30 de esta divulgación particular incluye una articulación mecánica de cuatro barras que proporciona una única ventaja mecánica cuando se cierra herméticamente tejido entre los miembros de mordaza 110 y 120. Por ejemplo, una vez que se ha determinado la posición prevista para la zona de

cierre hermético y que los miembros de mordaza 110 120 se han situado adecuadamente, se puede comprimir totalmente la empuñadura 40 para bloquear a las placas de cierre hermético eléctricamente conductoras 112 y 122 en una posición cerrada contra el tejido. Los detalles referentes a las relaciones de inter cooperación de los componentes de trabajo internos del fórceps 10 se divulgan en la solicitud de patente de E.E.UU. de propiedad común anteriormente citada con número de serie 10/369.894. Otro ejemplo de un conjunto endoscópico de empuñadura que divulga un conjunto descentrado de empuñadura parecido a una palanca se divulga en la solicitud de patente de EE.UU. anteriormente citada con número de serie 10/460.926..

Como se muestra en las Figuras 1 A-1C, el fórceps 10 incluye también un gatillo 70 que hace avanzar a un bisturí 200 dispuesto dentro del conjunto 100 de efector de extremo. Una vez que se ha formado un cierre hermético de tejido, el usuario activa al gatillo 70 para separar el tejido 400 a lo largo del cierre hermético de tejido. El bisturí 200 incluye previamente un borde afilado 205 para cortar el tejido 400 sujeto entre los miembros de mordaza 110 y 120 en la zona de cierre hermético del tejido. La Figura 4 muestra un canal orientado longitudinalmente 210 definido en una placa de cierre hermético 112 eléctricamente conductora que se extiende desde el extremo proximal al extremo distal del mismo. El canal 210 facilita el movimiento alternativo longitudinal del bisturí 200 a lo largo de un plano de corte preferido para separar de forma eficaz y precisa al tejido 400 a lo largo de un cierre hermético formado de tejido.

El fórceps 10 incluye también un conjunto rotatorio 80 mecánicamente en relación de asociación con el eje 12 y el conjunto de impulsión (no mostrado). El movimiento del conjunto rotatorio 80 imparte un movimiento de rotación similar al eje 12 el cual, a su vez, hace rotar al conjunto 100 de efector de extremo. Diversas características junto con diversas configuraciones eléctricas para la transferencia de energía electroquirúrgica a través del conjunto de empuñadura 20 y del conjunto rotatorio 60 se describen con más detalle en las solicitudes de patente de EE.UU. de propiedad común anteriormente mencionadas números 10/369.894 y 10/460.926.

Como se ve mejor con respecto a las Figuras 1A-2, el conjunto 100 de efector de extremo se fija al extremo distal 14 del eje 12. Los miembros de mordaza 110 y 120 son preferiblemente pivotables alrededor de un pivote 160 desde las posiciones abierta a cerrada tras un movimiento de vaivén relativo, es decir, un movimiento longitudinal, del conjunto de impulsión (no mostrado). De nuevo en este caso, las relaciones mecánicas y de cooperación con respecto a los diversos elementos móviles del conjunto 100 de efector de extremo se describen adicionalmente por ejemplo con respecto a las solicitudes de patente de EE.UU. de propiedad común anteriormente mencionadas números 10/369.894 y 10/460.926..

Se contempla que el fórceps 10 se podría diseñar de tal manera que sea total o parcialmente desechable dependiendo de un objetivo particular o para lograr un resultado particular. Por ejemplo, el conjunto 100 de efector de extremo se podría acoplar selectiva y liberablemente con el extremo distal 14 del eje 12 o el extremo proximal 16 del eje 12 se podría acoplar selectiva o liberablemente con el alojamiento 20 y el conjunto de empuñadura 30. En cualquiera de estos casos, el fórceps 10 podría o bien ser parcialmente desechable o reposable, tal como cuando se usan en un conjunto de efector de extremo nuevo o diferente o un conjunto 100 de efector de extremo y un eje 12 para reemplazar selectivamente a un antiguo conjunto 100 de efector de extremo según sea necesario.

Dado que el fórceps 10 aplica energía a través de electrodos, cada uno de los miembros de mordaza 110 y 120 incluye una placa de cierre hermético eléctricamente conductora 112 y 122, dispuestas en la superficie que mira hacia adentro de la misma. De ese modo, una vez que los miembros de mordaza de 110 y 120 se han comprimido plenamente sobre el tejido 400, el fórceps 10 está ahora listo para la aplicación selectiva de energía electroquirúrgica como se muestra en la Figura 3. En ese momento, las placas eléctricamente conductoras 112 y 122 cooperan para cerrar herméticamente el tejido 400 sujeto entre las mismas tras la aplicación de energía electroquirúrgica.. Los miembros de mordaza 110 y 120 incluyen también unos aisladores 116 y 126 que junto con las placas no conductoras exteriores de los miembros de mordaza 110 y 120 se han configurado para limitar o reducir muchos de los efectos inconvenientes conocidos relacionados con el cierre hermético de tejidos, por ejemplo, la descarga disruptiva, la dispersión térmica y la disipación de corrientes parásitas como se muestra en la Figura 1C.

De particular importancia para esta divulgación es el sistema de cierre lento que permite que el intersticio "G" dispuesto entre las placas de cierre hermético cuando los miembros de mordaza están dispuestos en una posición cerrada se cierre a un ritmo predeterminado. Esto se ha determinado para aumentar el cierre hermético del tejido especialmente cuando se cierran herméticamente grandes estructuras de tejido por ejemplo pulmón, hígado, intestino, bronquios, etcétera. Una técnica quirúrgica de activación de cierre lento implica activar el instrumento quirúrgico y después cerrar lentamente las placas de cierre hermético 112 y 122 de los miembros de mordaza para agarrar y aplicar presión al tejido con el fin de efectuar el cierre hermético. Como puede apreciarse, este tipo de intervención es muy difícil de gobernar manualmente debido a las muchas variables implicadas con el proceso de cierre hermético y, como resultado, el instrumento puede ser corto o el ciclo de cierre hermético se podría completar antes de obtener la posición de trinquete plenamente cerrada. Por tanto, se prefiere que el procedimiento sea automático usando una serie de sensores y controladores. Se contempla que un sistema de ajuste automático del miembro del tope (descrito más adelante) es una manera de conseguir la activación de un cierre lento y de proporcionar un cierre hermético más eficaz de grandes estructuras de tejido. El ritmo de cierre se podría ajustar durante la activación basándose en una condición quirúrgica detectada continuamente (por ejemplo, la impedancia

del tejido, tipo de tejido, claridad del tejido, cumplimiento del tejido etc.) utilizando un bucle de control de realimentación o una fuente de control 300, y un conjunto de sensores 170a y 170b y un conjunto 140 del miembro de tope mecánicamente retirable o extensible.

5 Con respecto a esta realización particular, es sabido que el cierre hermético del tejido 400 se realiza en virtud de una combinación única de control de intersticio, presión y control eléctrico. En otras palabras, el control de la intensidad, frecuencia y duración de la energía electroquirúrgica aplicada al tejido a través de la placas 112 y 122 de cierre hermético son consideraciones eléctricas importantes para cerrar herméticamente el tejido. Adicionalmente, dos factores mecánicos juegan un papel importante en la determinación del espesor resultante del tejido cerrado herméticamente y de la eficacia del cierre hermético, a saber, la presión aplicada entre los miembros opuestos de mordaza 110 y 120 (entre alrededor de 3 kg/cm<sup>2</sup> hasta aproximadamente 16 kg/cm<sup>2</sup>) y la distancia de intersticio "G" 10 entre las placas de cierre hermético opuestas 112 y 122 de los miembros de mordaza 110 y 120, respectivamente, durante el proceso de cierre hermético (entre aproximadamente 0.003 cm (unas 0,001 pulgadas) o más, dependiendo del tamaño del tejido. Se ha descubierto recientemente un tercer factor mecánico que contribuye a la calidad y consistencia de un cierre hermético de tejido, a saber. el ritmo de cierre de las superficies eléctricamente conductoras o placas de cierre hermético durante la activación.

15 Más particularmente, el control de la distancia del intersticio "G" entre las superficies opuestas de cierre hermético 112 y 122 directamente está relacionado con el ritmo de cierre, es decir, el ritmo de cierre se define como la tasa de cambio de la distancia del intersticio "G". Por tanto, el ajuste de la distancia del intersticio "G" permite al usuario ajustar el ritmo de cierre. Según se describe con más detalle más adelante, el fórceps 10 según la presente divulgación controla la distancia del intersticio "G" usando una técnica que permite a un usuario ajustar selectivamente (es decir, a mano, o automáticamente basándose en condiciones quirúrgicas detectadas o en parámetros predeterminados) la retirada o la extensión de al menos un miembro de tope 150 con respecto a la superficie de la placa de cierre hermético, por ejemplo, la 112. Como resultado de lo mismo, el ajuste del miembro de tope 150 controla el ritmo de cierre lo cual, a su vez, permite a un cirujano implementar una intervención quirúrgica de cierre lento usando el fórceps 10.

20 Más específicamente, el ritmo de cierre de las placas de cierre hermético 112 y 122 para agarrar o aplicar presión al tejido se regula mediante el ajuste de la distancia del intersticio "G" durante la intervención quirúrgica. . En un caso particular, los miembros de tope 150 se conectan a un controlador 155 que conjuntamente comprende una unidad de control 145 de miembro de tope ajustable selectivamente. Cada una de las unidades de control 145 de miembro de tope está conectada al conjunto 140 de miembro de tope que regula la distancia del intersticio "G" mediante la extensión o retirada de una pluralidad de miembros de tope 150 basándose en las señales de control recibidas de la fuente de control 300 y en las señales de realimentación transmitidas por un conjunto de sensores 170a y 170b. El controlador 155 de una forma eléctrica, mecánica o electromecánica ajusta la distancia que los miembros de tope 150 sobresalen mediante la retirada o la extensión de los miembros de tope 150 de la placa de cierre hermético 112. 30 Como resultado, la distancia de intersticio "G" se ajusta cambiando la distancia que los miembros de tope 150 sobresalen de la placa de cierre hermético 112. El controlador 155 está destinado a recibir las señales de una fuente de control 300 mostrada en la Figura 2 que se podría fijar a un generador electroquirúrgico 500 o incorporarse al alojamiento del fórceps 10.

35 Como se ha indicado anteriormente, el miembro de tope 150 limita el movimiento de los dos miembros opuestos de mordaza 110 y 120 (y de las placas de cierre hermético 112 y 122) unos con respecto a otros actuando como una barrera entre las dos superficies. Se contempla que los miembros de tope 150 podrían disponerse en una o en ambas placas de cierre hermético 112 y 122 dependiendo de un objetivo particular o para conseguir un resultado particular. Preferiblemente, los miembros de tope 150 se extienden desde como mínimo una de las placas de cierre hermético 112,122 en una distancia predeterminada de acuerdo con las propiedades específicas del material del miembro del tope 150 (por ejemplo, resistencia a la compresión, dilatación térmica, etc). Para obtener una distancia coherente y precisa de intersticio "G" durante el cierre hermético.

40 Con el fin de que los miembros de tope 150 impidan que las placas de cierre hermético 112 122 entren en contacto entre sí, preferiblemente, los miembros de tope 150 se construyen de un material aislante, por ejemplo parileno, nailon o un material cerámico y se dimensionan para limitar el movimiento en oposición de las placas de cierre hermético 112 y 122 hasta dentro del intervalo de intersticio "G" antes mencionado. Sin embargo, se debería considerar la resistencia a la compresión del material usado en la fabricación del miembro del tope 150 durante la activación, porque un material podría tener que ajustarse diferentemente de otro material para conseguir la misma distancia de intersticio "G". Por ejemplo, la resistencia a la compresión del nailon es diferente de la del material cerámico y, por tanto, el material de nailon podría tener que extenderse una distancia mayor desde la placa de cierre hermético 112 para contrarrestar la fuerza de cierre de los miembros opuestos de mordaza 110 y 120 y para conseguir la misma distancia prevista de intersticio "G". Como puede apreciarse, estas consideraciones se podrían regular o controlar automáticamente en la fuente de control 300 por medio de un algoritmo de ordenador o de una tabla de consulta según se expone con más detalle más adelante.

45 Además, se contempla que se podía armar cualquier combinación de diferentes miembros de tope 150 a lo largo de las placas de cierre hermético 112 o 122 para obtener una distancia prevista de intersticio "G". Se podría depositar o rociar un revestimiento cerámico o aislante sobre la placa de acoplamiento de tejido del miembro del tope 150. Se

contemplan técnicas de rociado térmico que impliquen depositar una amplia gama de materiales aislantes y resistentes al calor sobre la placa de acoplamiento de tejido de los miembros de tope 150, depósito de oxígeno y combustible a gran velocidad, depósito de plasma, etcétera. Ejemplos de miembros de tope 150, unidad de control 125, y conjuntos de miembro de tope 140 se muestran y describen reciben en una solicitud de patente de EE.UU. de propiedad común con número de serie 10/846.262 (US 2005/0021027 A1) titulada "SELLADOR DE TEJIDO CON MIEMBROS DE TOPE VARIABLES NO CONDUCTORES Y MÉTODO DE CERRAR HERMÉTICAMENTE TEJIDO"

La Figura 4 muestra una configuración ejemplar de los miembros de tope 150 dispuestos sobre - o sobresaliendo de - la placa de cierre hermético 112. Se contempla que los miembros de tope 150 se pueden situar en cualquiera de los dos o en ambos miembros de mordaza 110 y 20 dependiendo de un objetivo particular, o para conseguir un resultado previsto. Más particularmente y como se ilustra en la Figura 4, una serie de miembros de tope 150 parecidos a lengüetas y orientados longitudinalmente están dispuestos a lo largo de cualquiera de los dos lados del canal 210 de bisturí del miembro de mordaza 110. Preferiblemente, los miembros de tope 150 se podrían configurar en cualquier configuración geométrica o polinómica conocidas como por ejemplo, triangular, rectilínea, circular, ovoide, festoneada, etc., dependiendo de un objetivo particular.

Como se muestra en las Figuras 1B y 1C, el conjunto 140 de miembros de tope selectivamente ajustable está situado dentro de como mínimo uno de los miembros de mordaza 110 a 120. Más particularmente, como mínimo uno de los miembros de mordaza, por ejemplo el miembro de mordaza 110, incluye una cavidad 130 practicada en el mismo que se ha dimensionado para alojar al conjunto 140 de miembros de tope. El conjunto 140 de miembros de tope ajusta la distancia que cada miembro de tope 150 se extiende desde la placa de cierre hermético 112 usando el controlador 155, que coopera con el miembro de tope 150 en una pluralidad de modalidades. Por ejemplo, cada miembro de tope 150 y su correspondiente controlador 155 se podrían conectar de forma roscada de tal manera que el controlador 155 "desenrosque" al miembro de tope 150 para ajustar la distancia que el miembro de tope 150 se extiende desde la placa de cierre hermético 112. Se contemplan también otros sistemas mecánicos para permitir la regulación selectiva de la distancia de intersticio "G", (por ejemplo mecanismos de engranajes, mecanismos de levas, mecanismos neumáticos, mecanismos hidráulicos, etc).

Se contemplan también sistemas electromecánicos (por ejemplo, dispositivos de accionamiento electromecánicos, dispositivos de accionamiento ferroelectricos, dispositivos de accionamiento piezoeléctricos, dispositivos de accionamiento piezocerámicos, magnetoestrictores, sistemas termomecánicos (por ejemplo, materiales inteligentes, aleaciones con memoria de forma, y dispositivos de accionamiento rotatorios, etc).

Una versión actualmente contemplada consiste en un sistema de activación de cierre lento que está destinado a incluir a las placas de cierre hermético 112, 122, miembro (o miembros) 150 de tope y generador eléctrico 500 que se describe a continuación. Este sistema implica al conjunto 140 de los miembros de tope que se controla automáticamente por la fuente de control 300 basándose en la realimentación recibida de los sensores 170 a y 170b. Los sensores 170 a y 170b forman una parte de un sistema de control de bucle cerrado que ajusta automáticamente al fórceps 10 antes de - o durante - la activación basándose en parámetros pre quirúrgicos y en parámetros continuamente detectados. Los sensores 170a y 170b están conectados a la fuente de control 300 (o al generador electroquirúrgico) por medio de los cables 171 a y 171b, respectivamente. Un ejemplo de un sistema de control de bucle cerrado se describe en la solicitud de patente de EE.UU. de propiedad común con número de serie 10/427.832 US 2004/0015163 A1) expedida el 1 de mayo del 2003 y titulada "MÉTODO Y SISTEMA PARA CONTROLAR LA SALIDA DE UN GENERADOR MÉDICO DE RF".

En el sistema de activación de cierre lento, el miembro (o miembros) de tope 150 se ajustan durante la activación basándose en una condición quirúrgica detectada continuamente (por ejemplo; impedancia del tejido, tipo de tejido, claridad del tejido, cumplimiento del tejido, etc), utilizando un bucle de control de realimentación. Se contempla que esto podría permitir que el sistema de control regulase el ritmo de cierre de las placas de cierre hermético 112 y 122 sobre el tejido. Inicialmente, el cirujano agarra el tejido de una manera rutinaria y encaja plenamente por acción de trinquete al fórceps alrededor del tejido dentro de los intervalos de presión preferidos de tal manera que el miembro (o miembros) de tope 150 se extiendan fuera de los miembros de mordaza 110 (o 120) para obtener la distancia de intersticio prevista "G".

La distancia preferida de intersticio "G" se podría seleccionar de una tabla de consultas durante el ajuste manual o bien determinarse mediante un algoritmo de ordenador guardado dentro de la fuente de control 300 durante el ajuste automático. Por ejemplo, se usaría una distancia de intersticio "G" relativamente pequeña en el cierre hermético de una pluralidad de pequeños vasos sanguíneos, mientras que es preferible una distancia mayor de intersticio "G" cuando se cierre herméticamente un tejido más grueso, tal como un órgano. La distancia de intersticio "G" entre las placas opuestas de cierre hermético 112 y 122 durante el cierre hermético preferiblemente abarca desde alrededor de 0.003 cm hasta aproximadamente 0.02 cm (alrededor de 0.001 pulgadas hasta aproximadamente 0.008 pulgadas). Para un tipo de tejido más pequeño, la distancia de intersticio está preferiblemente entre alrededor de 0.005 cm hasta aproximadamente 0,008cm) (alrededor de 0.002 pulgadas hasta aproximadamente 0.003 pulgadas) y para tipos de tejidos mayores la distancia de intersticio está preferiblemente entre alrededor de 0.01 cm hasta aproximadamente 0.018 cm (aproximadamente 0.004 pulgadas hasta alrededor de 0.007 pulgadas.).

Una vez que el tejido 400 se ha agarrado entre los miembros de mordaza 110 y 120 comienza el proceso de cierre lento que implica la retirada de los miembros de tope 150. A medida que los miembros de tope 150 se retiran al interior de los miembros de mordaza 110 y 120, la distancia de intersticio "G" disminuye y resulta un cierre hermético. Por tanto, el ritmo de cierre de las placas de cierre hermético 112 y 122 está directamente relacionado con los cambios en la distancia de intersticio "G" que, a su vez, dependen del ritmo de retirada del miembro (o miembros) de tope 150 . en el interior del miembro (o miembros) 110 ó 120 de mordaza. De aquí que la regulación de la tasa de retirada del miembro (o miembros) de tope 150 regule directamente el ritmo de cierre de las placas de cierre hermético 112 y 122.

Los miembros de tope 150 se retiran a un ritmo predeterminado que se podría ajustar manualmente por el cirujano (por ejemplo, ajustando un mando de control 350 mostrado en la Figura 2,) o preferiblemente de un modo automático, mediante la fuente de control 300 basándose en las señales de realimentación (por ejemplo basándose en el espesor del tejido, temperatura del tejido, impedancia del tejido, humedad del tejido, claridad del tejido, cumplimiento del tejido durante la activación etc). enviada por los sensores 170 a y 170b. Por ejemplo, los miembros de tope 150 se pueden programar para activarse en una manera de cierre lento mediante el ajuste automático desde una distancia grande de intersticio, por ejemplo aproximadamente 0.25 cm (alrededor de 0,10 pulgadas,) o mayor hasta dentro de un intervalo preferido de intersticio de aproximadamente 0.003 cm hasta alrededor de 0.02 cm (aproximadamente 0.001 pulgadas hasta alrededor de 0, 008 pulgadas) durante la activación. Como puede apreciarse, esto permite que cualquier cirujano realice una técnica de cierre lento para cerrar herméticamente grandes estructuras de tejido.

Se contempla también que la técnica de cierre lento se pueda realizar utilizando una configuración de miembro de tope fijo y unas placas de cierre hermético parecidas a resortes. Como puede apreciarse, en este caso, los miembros de tope están configurados para sobresalir o extenderse una distancia fija desde la placa o placas de cierre hermético 112 para impedir que las placas de cierre hermético se toquen entre sí y se cortocircuiten. La placa de cierre hermético, por ejemplo la 112 (o la placas de cierre hermético 112 y122) está configurada para incluir uno o más resortes 149a, 149b, (o un conjunto de resortes) que se montan entre las placas de cierre hermético 112 y 126 y el alojamiento 116 y 126 de mordaza, respectivamente. Se contempla que los resortes 149 permitan que las placas de cierre hermético 112 y 122 se flexionen lentamente para acomodarse a la presión aplicada al tejido hasta que se obtenga una presión de cierre especificada (preferiblemente dentro del intervalo de trabajo antes especificado de aproximadamente 3 kg/cm<sup>2</sup> hasta alrededor de 16 kg/cm<sup>2</sup>). Como puede apreciarse, las tasas de los resortes se pueden determinar para un efecto de tejido óptimo basándose en el tipo de tejido o en el espesor de tejido. Adicionalmente, se podrían incluir características mecánicas que permitan que las tasas de tensión de resortes sean ajustadas de acuerdo con información de realimentación sensorial procedente del generador a través de los sensores 170a y 170b o de una entrada manual por parte del cirujano.

Se contempla que podría utilizarse cualquier tipo de resorte 149 a, .149b para realizar este objetivo o, alternativamente, se podría disponer un estrato de un material visco-elástico o un material inteligente entre las placas de cierre hermético y el alojamiento de mordaza para proveer una tasa de resorte especificada. En este caso, las técnicas de esterilización por radiación gamma comprometerían obviamente al material visco-elástico o elastómero y, en esas condiciones, se contemplan otras técnicas de esterilización que mantendría la integridad del material visco-elástico o elastómero, por ejemplo, la esterilización con óxido de etileno.

El método de cierre hermético según la presente divulgación se muestra en la Figura 5. Además, la Figura 6 representa un gráfico que ilustra los cambios que se contempla que ocurran al colágeno cuando está sometido al cierre hermético usando el método de la Figura 5. La línea G (t) representa la distancia de intersticio "G" a medida que cambia con el tiempo, la línea P(t) representa la presión aplicada al tejido que se está cerrando herméticamente a lo largo del tiempo, y la línea Z(t) representa la energía electroquirúrgica aplicada durante un período de tiempo especificado.

En la etapa 500, el fórceps 10 agarra y comienza a aplicar presión al tejido 400 usando los miembros de mordaza 110 y 120. Esto se muestra como la etapa I en la Figura 6 durante cuyo tiempo las placas de cierre hermético 112 y 122 se activan y están en contacto con el tejido 400 pero no están totalmente cerradas. Esto se ha representado por la brusca declinación en la línea G(t) durante la etapa uno, que luego rápidamente se nivela. Cuando las placas de cierre hermético 112 y 122 contactan al tejido 400 se aplica energía electroquirúrgica a las mismas y el colágeno contenido en ellas se desnaturaliza y se hace más móvil (es decir, se licúa).. Aunque se está aplicando energía electroquirúrgica, se aplica poca presión para crear un cierre hermético. Esto se muestra por una línea horizontal recta P(t). Simultáneamente, el agua contenida dentro del tejido 400 se deja escapar de la zona de cierre hermético. Como resultado, la temperatura de pico a la que se crea un cierre hermético se reduce.

En la etapa 502, el colágeno previamente fundido se mezcla con el fin de permitir que componentes estructurales (por ejemplo polímeros) se entrelacen como se muestra en la Etapa II.. La mezcla se puede lograr mediante la aplicación de energía electroquirúrgica de una frecuencia predeterminada y a la zona de cierre hermético a través de las placas de cierre hermético 112 y 122 bajo una presión predeterminada. La frecuencia y amplitud óptimas de las ondas dependen de las estructuras de colágeno que se están mezclando y se podrían controlar automáticamente según se ha especificado anteriormente. Esto se ha mostrado como Etapa II, donde la línea G(t), la línea P(t), y la

línea Z(t) generalmente todas no han cambiado, representando que la distancia de intersticio, la presión, y la energía electroquirúrgica permanecen generalmente constantes.

Una vez que el colágeno se ha mezclado, se endurece más mediante la aplicación de energía electroquirúrgica y de presión como se muestra en la Etapa III. Durante la Etapa III, la distancia de intersticio "G" disminuye a un ritmo predeterminado (por ejemplo, el ritmo de cierre es la inclinación de la línea G(t), mientras que (por ejemplo, la línea P(t)) y la energía electroquirúrgica (por ejemplo, la línea Z(t)) aumentan. La presión preferiblemente aumenta a un ritmo que es suficientemente lento para resultar en un cierre hermético eficaz, pero no suficientemente rápido para forzar a la masa de colágeno que se está formando fuera de la zona de cierre hermético. Según se ha indicado anteriormente, una de las modalidades actualmente contempladas indica que el ritmo en que la distancia de intersticio "G" y las placas de cierre hermético 112 y 122 se cierran es controlado por la fuente de control 300 a través del conjunto 140 de miembros de tope, que retira la pluralidad de los miembros de tope a través de los controladores 155. Este ritmo al que el conjunto 140 de miembros de tope disminuye la distancia de intersticio "G" se podría determinar automáticamente basándose en las lecturas del conjunto de sensores 170a y 170b.

En la etapa 504, los sensores 170a y 170b detectan un parámetro tal como tipo de tejido, espesor de tejido, cumplimiento del tejido, o impedancia del tejido y transmiten esa información a la fuente de control 300. Basándose en los algoritmos y datos contenidos en la misma, en la etapa 506, la fuente de control 300 selecciona la distancia ideal de intersticio "G" para el tejido que se va a cerrar herméticamente así como el ritmo al que se cerrarán las placas de cierre hermético 112 y 122. Esto se podría relacionar directamente también con el ritmo ideal de presión de cierre. Estos cálculos se transmiten al conjunto 140 de miembros de tope que, en la etapa 508, extiende o prolonga los miembros de tope 150 de tal manera que las placas de cierre hermético 112 y 122 se separen por la distancia de intersticio "G" una vez que los miembros de mordaza 110 y 120 se han cerrado. Una vez que se ha cumplido esto, en la etapa 510, las placas de cierre hermético 112 y 122 se cierran en el ritmo determinado por el controlador de fuente 300, es decir el conjunto 140 de miembros de tope envía señales a los controladores 155 para retirar los miembros de tope 150 al ritmo predeterminado asegurando que el ritmo es suficientemente lento para retener a la masa de colágeno en la zona, resultando en un cierre hermético eficaz.

Se contempla que la etapa 508 se podría eliminar en el caso en que los miembros de tope 150 o el conjunto 140 de miembros de tope estén configurados para retornar a una condición extendida pre- establecida con respecto a las placas de cierre hermético 112 y 122 cada vez que los miembros de mordaza 110 y 120 se abren para agarrar o manipular tejido. Se contempla también que los miembros de tope podrían extenderse o bloquearse manual o automáticamente para un cierre hermético con cierre no lento tales como los procedimientos descritos en cualquiera de las aplicaciones de propiedad común anteriormente mencionadas.

El aparato y el método según la presente divulgación permiten procedimientos de cierre hermético de tejido que retienen al colágeno en la zona de cierre hermético, lo cual es conocido que aumenta la consistencia, eficacia y resistencia mecánica de los cierres herméticos de tejido.. Esto se realiza usando una activación de cierre lento para desnaturalizar inicialmente al colágeno y luego cerrar las placas de cierre hermético a presión a un ritmo predeterminado con extrusión limitada de la masa de colágeno mezclada de la zona de cierre hermético que contribuye a un cierre hermético eficaz y uniforme.

De lo anterior y con referencia a las diversas figuras de los dibujos, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden hacer también ciertas modificaciones a la presente divulgación sin apartarse del alcance de la misma. Por ejemplo, y según se mencionó anteriormente, se contempla que cualquiera de las técnicas métodos y mecanismos de cierre lento divulgados en la presente memoria se podría emplear en un fórceps abierto tal como el fórceps abierto 700 divulgado en la Figura 8. El fórceps 700 incluye un conjunto de efector de extremo que se fija a los extremos distales 516a y 516b de los ejes 512a y 512b, respectivamente. El conjunto 600 de efector del extremo incluye un par de miembros de mordazas opuestas 610 y 620 que están conectados pivotablemente alrededor de un pasador pivote 665 y que se pueden mover uno con respecto a otro para agarrar vasos o tejido.. Un conjunto de miembro de tope tal como el conjunto 140 de miembros de tope descrito en las figuras 1 a 7 o una serie de sensores 170 a y 170b se podrían disponer dentro del conjunto 600 de efector de extremo para una opción de cierre lento para el cirujano. Adicionalmente, el generador (no mostrado) que suministra energía al fórceps 700 se podría configurar para regular automáticamente al conjunto 140 de miembros de tope (o a otros tipos de mecanismos de cierre lento descritos anteriormente) o bien el cirujano podría optar para controlar manualmente el cierre de las placas de cierre hermético sobre el tejido según se ha descrito anteriormente.

Cada eje 512a y 512b le incluye una empuñadura 515 y 517, respectivamente, dispuestas en el extremo proximal 514a y 514b de la misma, cada una de las cuales define un agujero para dedo 515 a y 517 a, respectivamente, que pasa a través del cual para recibir a un dedo del usuario. Los agujeros para dedos 515 a y 517 a facilitan el movimiento de los ejes 512 a y 512b uno con respecto al otro, que, a su vez, pivotan a los miembros de mordaza 610 y 620 desde una posición abierta en la que los miembros de mordaza 610 y 620 están dispuestos en relación de separación uno con respecto a otro hasta una posición de fijación o posición en la que los miembros de mordaza 610 y 620 cooperan para agarrar tejido o vasos entre ellos. Detalles adicionales referentes a un fórceps abierto particular se divulgan en la solicitud de patente de EE.UU. de propiedad común con n° de serie 10/962,116 (US 2005/0154387 A1) expedida el 8 de octubre de 2004 y titulada "INSTRUMENTO DE CIERRE HERMÉTICO DE VASO ABIERTO CON MECANISMO DE CORTE DE RELOJ DE ARENA Y SEGURIDAD SOBRE TRINQUETE".

Además, se contempla también que el fórceps actualmente divulgado pueda incluir una configuración de corte eléctrico para separar el tejido antes, durante o después del corte. Una de dichas configuraciones eléctricas se describe en la solicitud de patente de EE. UU. de asignación común con número de serie 10/932.612 (US 2005/0113826) titulada "Instrumento de cierre hermético de vaso con mecanismo de corte eléctrico."

- 5 Además, se contempla que el fórceps actualmente divulgado se podría configurar para incluir un mecanismo manual de cierre lento, una rueda rotatoria o una corredera que tras la activación retire a los miembros de tope con respecto a las placas de cierre hermético después que la empuñadura se ha encajado por efecto de trinquete y durante la activación. Además, otro método podría permitir que el cirujano agarre y cierre el fórceps alrededor del tejido (dentro del intervalo de presión especificada) y tras la activación del interruptor (interruptor de pedal o interruptor de mano)
- 10 los miembros de tope automáticamente se retiren basándose en condiciones quirúrgicas detectadas o en un algoritmo preestablecido o mediante una acción electromecánica preestablecida.

- Aunque se han mostrado varias realizaciones de la invención en los dibujos o se han descrito en la presente memoria, no se pretende que la invención se limite a los mismos. Por tanto, la descripción anterior no debe considerarse como limitativa, sino simplemente como ejemplificaciones de realizaciones particulares. Los expertos en la técnica contemplarán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones que se adjuntan como
- 15 apéndice a la presente memoria.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1., Fórceps bipolar electroquirúrgico (10) para cerrar herméticamente tejido, que comprende como mínimo un miembro (12) de eje que tiene un conjunto (100) de efector de extremo dispuesto en un extremo distal del mismo, cuyo conjunto (100) de efector de extremo incluye unos miembros de mordaza (110,120) que se pueden mover desde una primera posición en relación de separación uno con respecto al otro hasta como mínimo una posición subsiguiente en donde los miembros de mordaza (110, 120) cooperan para agarrar tejido entre los mismos, en donde
- 10 cada uno de los miembros de mordaza (110, 120) incluye una placa de cierre hermético (112, 122) que comunica energía electroquirúrgica a través del tejido sujeto entre los mismos, al menos una de las placas de cierre hermético (112, 122) incluyendo como mínimo un miembro de tope (150), configurado para sobresalir una distancia fija de la placa de cierre hermético para separar las placas de cierre hermético (112, 122) en una distancia de intersticio predeterminada (G), comprendiendo además cada uno de los miembros de mordaza (110, 120) un alojamiento aislante (116, 126) de mordaza configurado para soportar la respectiva placa de cierre hermético tiempo (112, 122),
- 15 caracterizado por que como mínimo una de las placas de cierre hermético (112, 122) incluye al menos un resorte (149a, 149b) y porque el como mínimo un resorte (149a) permite que la como mínimo una placa de cierre hermético (112, 122) se flexione lentamente para acomodarse a la presión aplicada al tejido hasta que se obtenga una presión de cierre especificada basándose en como mínimo uno del tipo de tejido y del espesor de tejido, en donde el como mínimo un resorte (149a) está montado entre la al menos una de las placas de cierre hermético (112, 122) y el alojamiento respectivo aislante de mordaza (116, 126).
- 20 2.El fórceps bipolar electroquirúrgico para cerrar herméticamente tejido según la reivindicación 1, en donde la presión aplicada al tejido es de aproximadamente 3 kg/cm<sup>2</sup> hasta alrededor de 16 kg/cm<sup>2</sup>..
- 3.El fórceps bipolar electroquirúrgico para cerrar herméticamente tejido según la reivindicación 1 o 2, que comprende además:
- 25 un canal (210) de bisturí definido a lo largo de la longitud de un como mínimo uno de los miembros de mordaza (110, 120), cuyo canal (210) de bisturí esta dimensionado para realizar un movimiento de vaivén a un mecanismo de corte (200) a lo largo del mismo; y
- 30 un dispositivo de accionamiento (70) acoplado operativamente a uno de los miembros (12) de eje para hacer avanzar selectivamente al mecanismo de corte (200) desde una primera posición en donde el mecanismo de corte (200) está dispuesto en un lugar proximal al tejido sujeto entre los miembros de mordaza (110, 120) hasta como mínimo una posición subsiguiente en donde el mecanismo de corte (200) está dispuesto en un lugar distal al tejido sujeto entre los miembros de mordaza (110, 120).

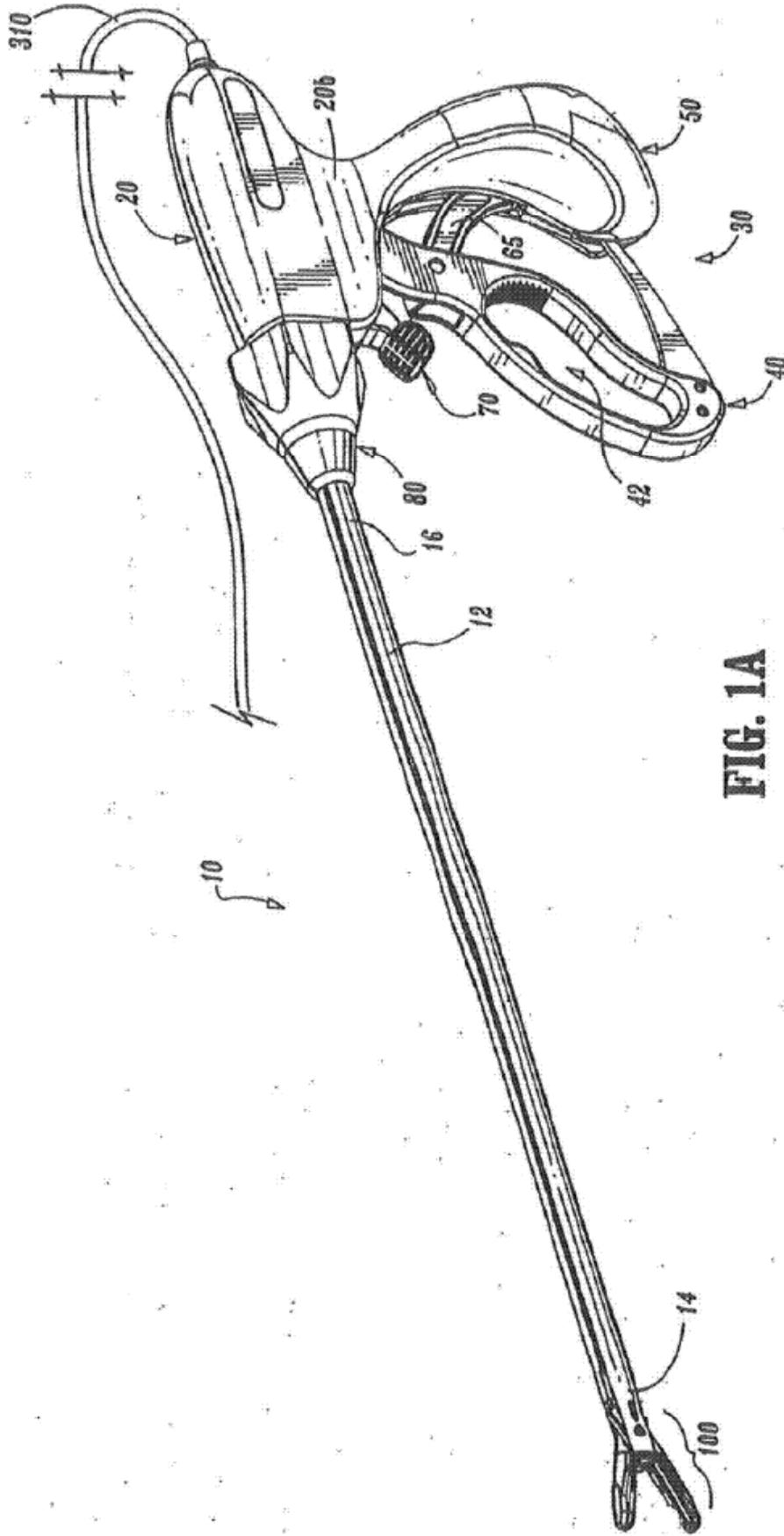


FIG. 1A

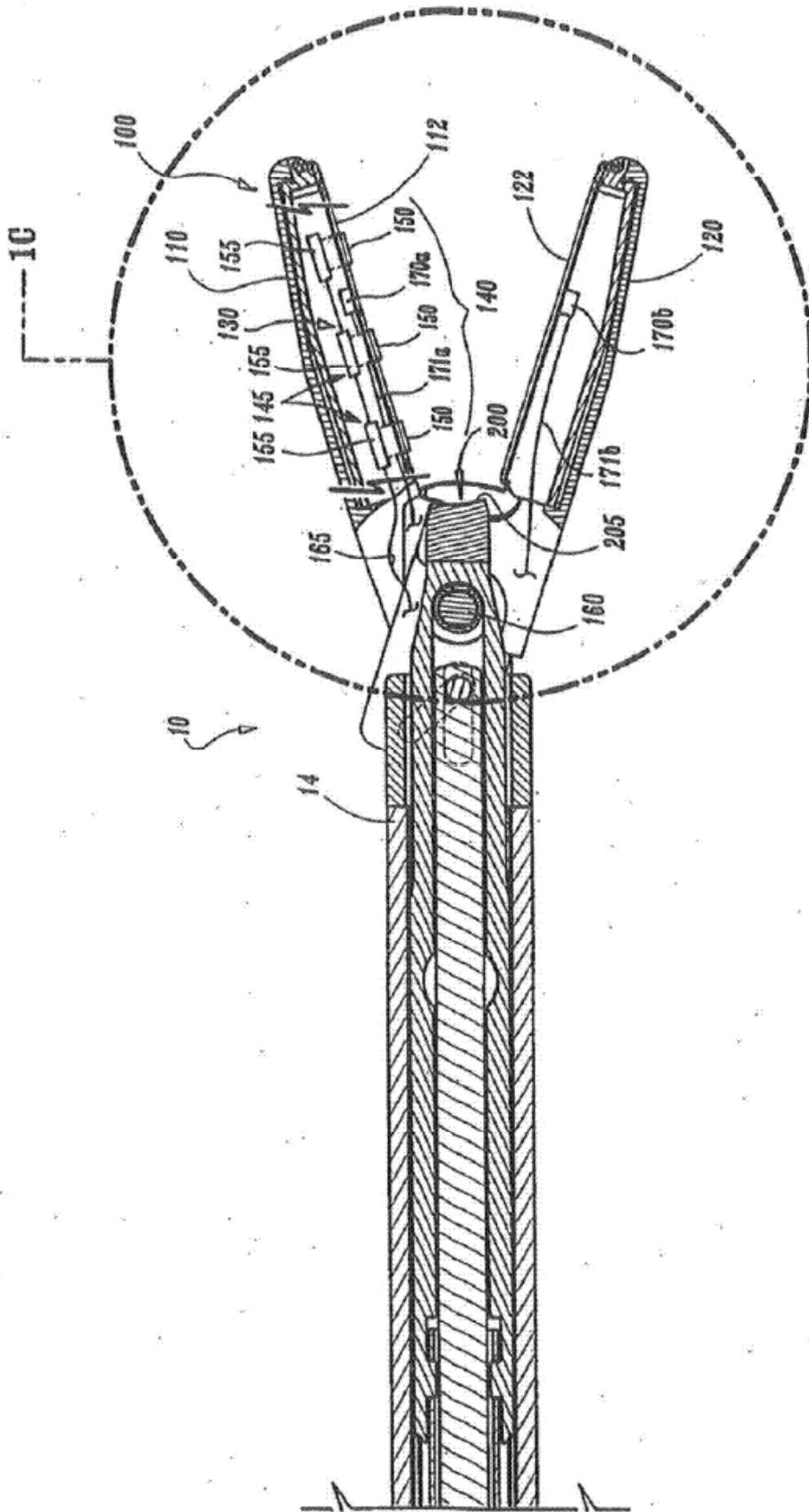


FIG. 1B

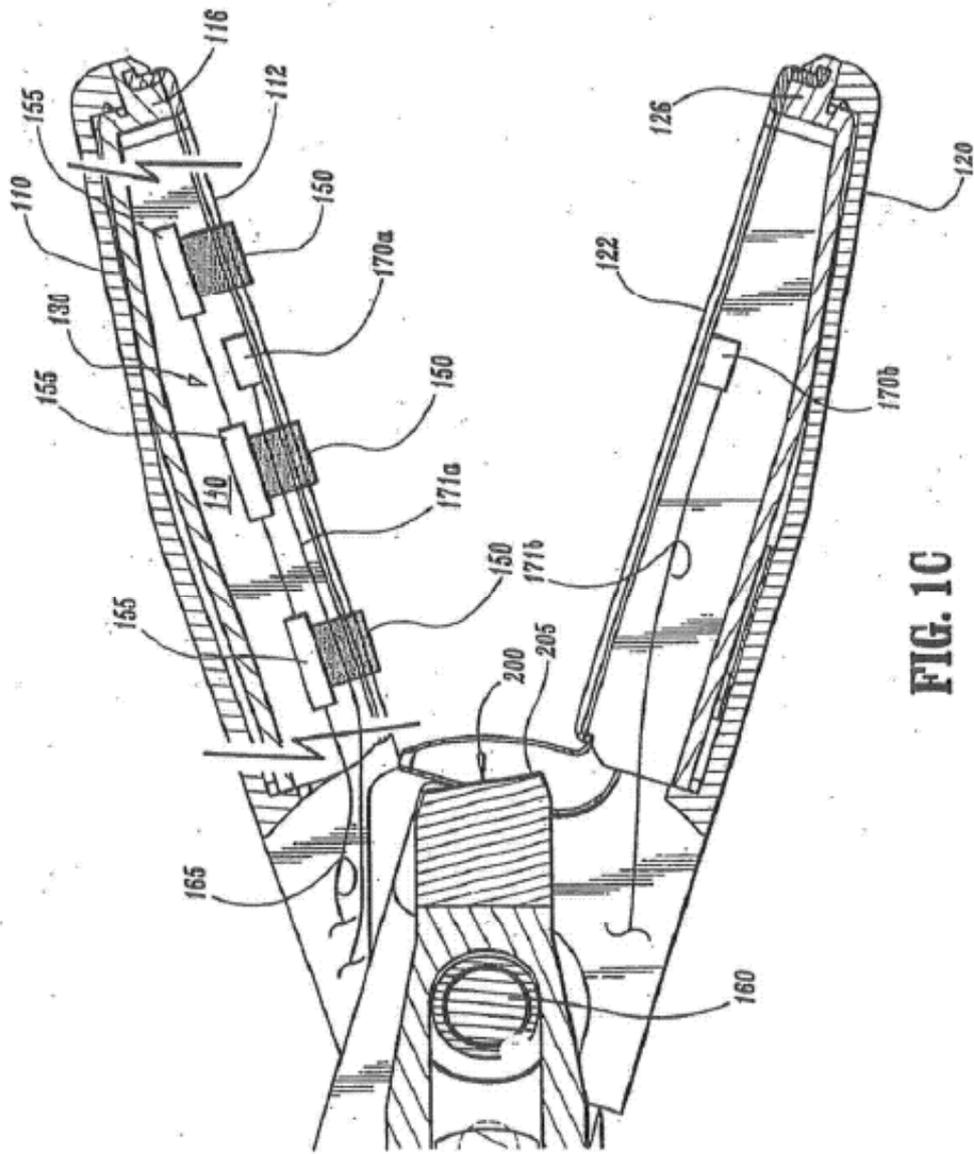


FIG. 1C

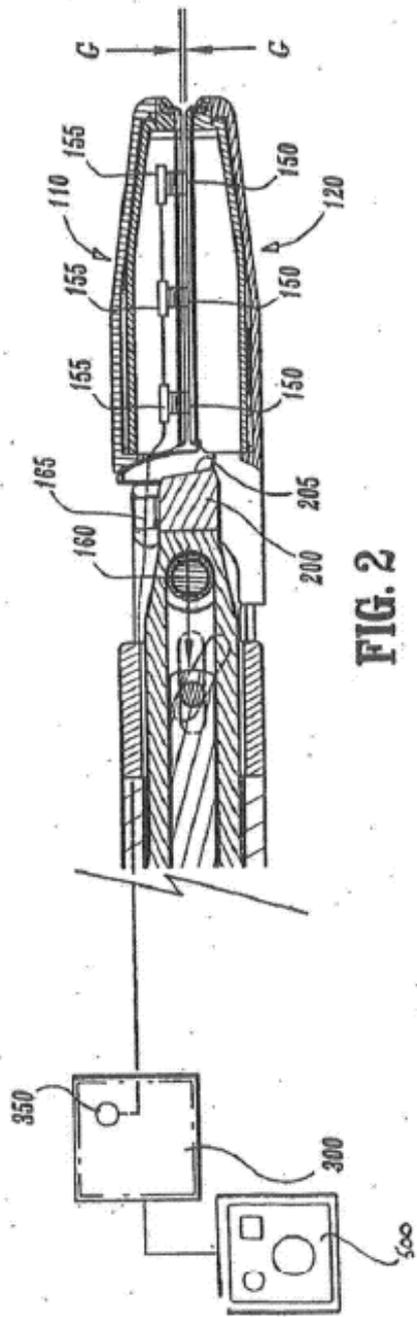


FIG. 2

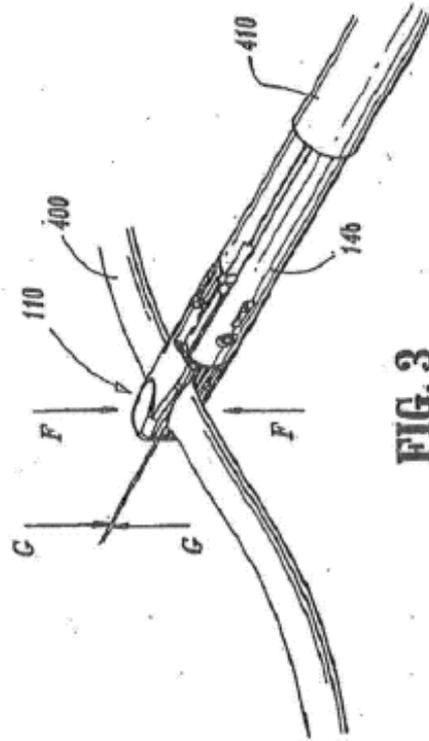


FIG. 3

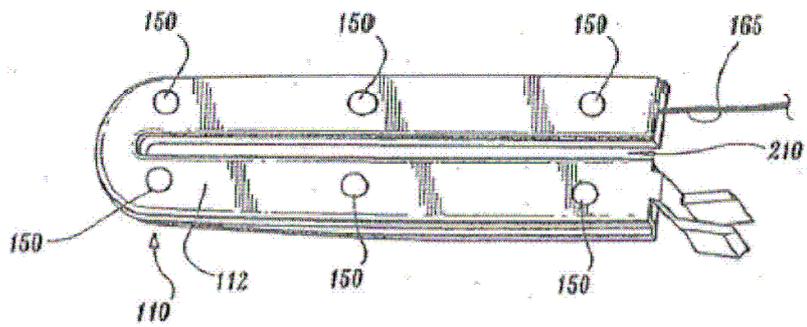


FIG. 4

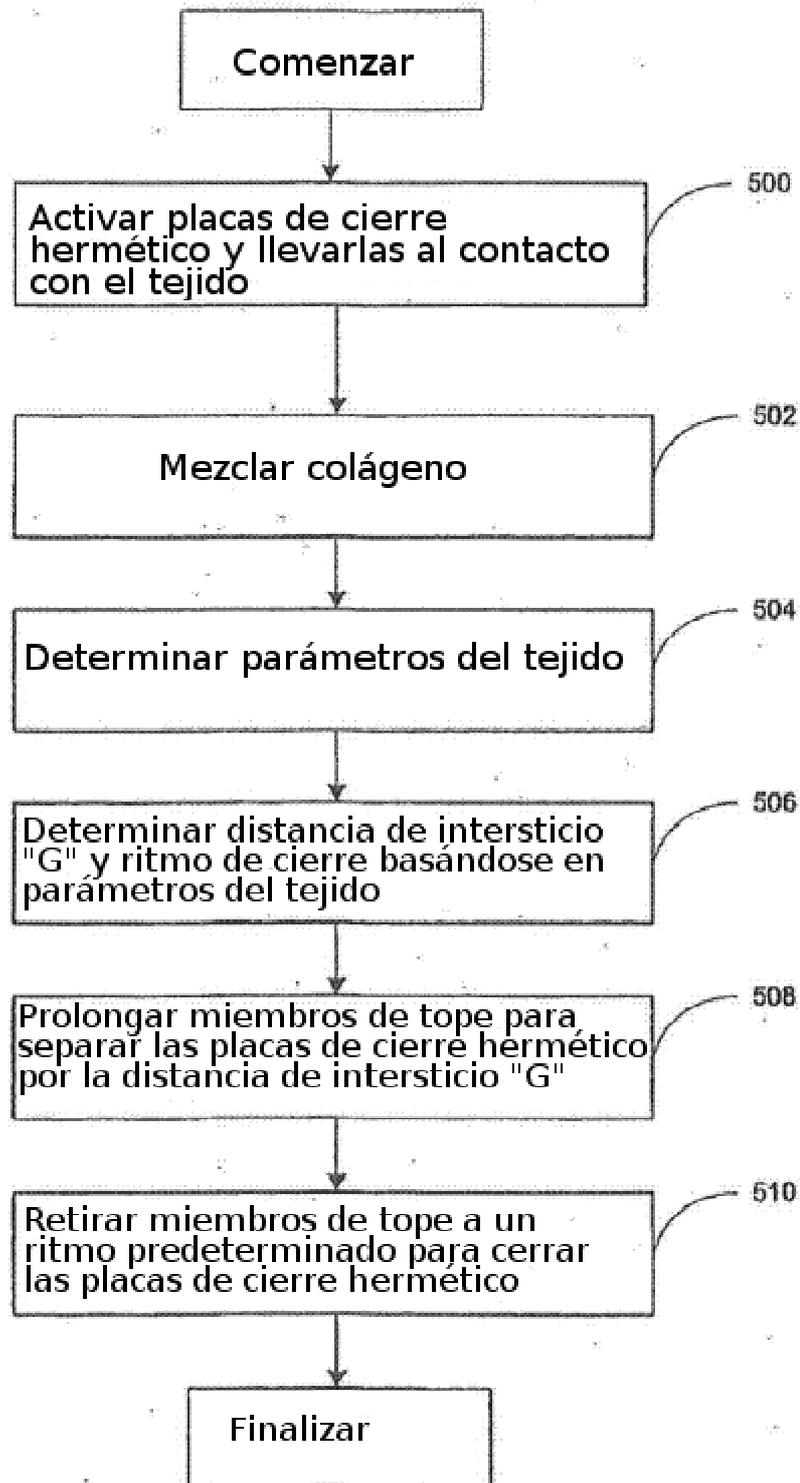


Fig. 5

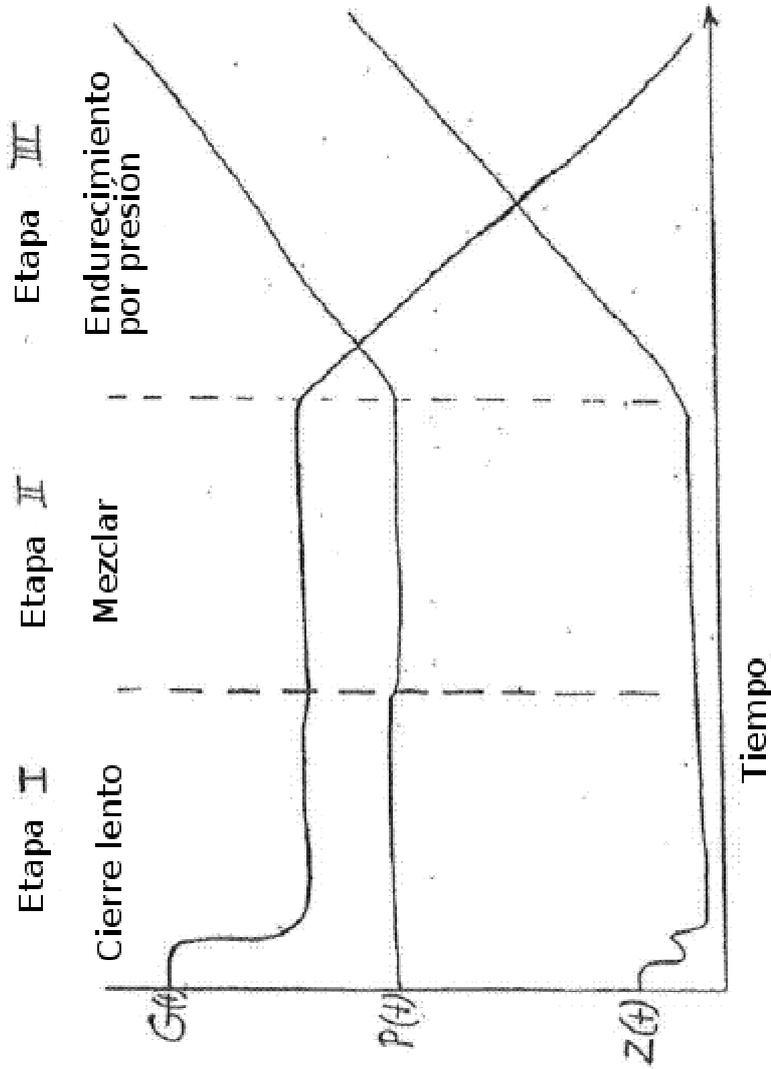


Fig. 6

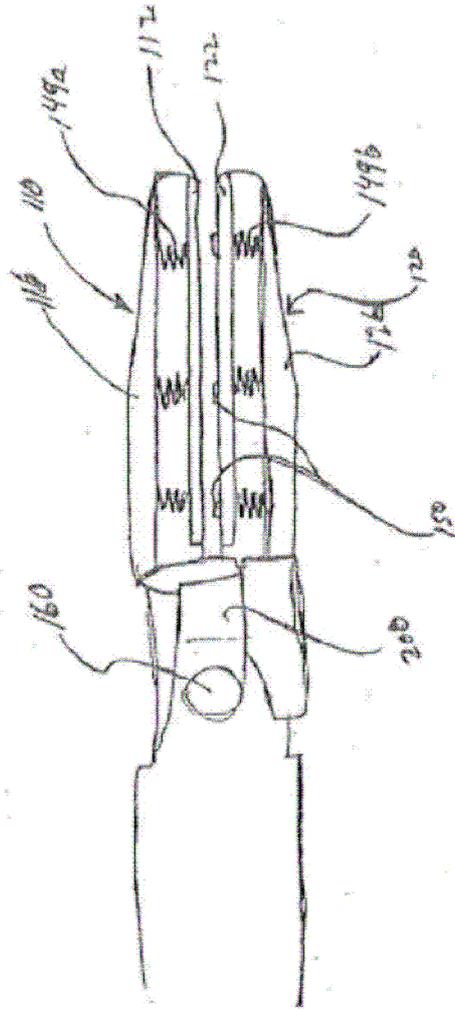


Fig. 7

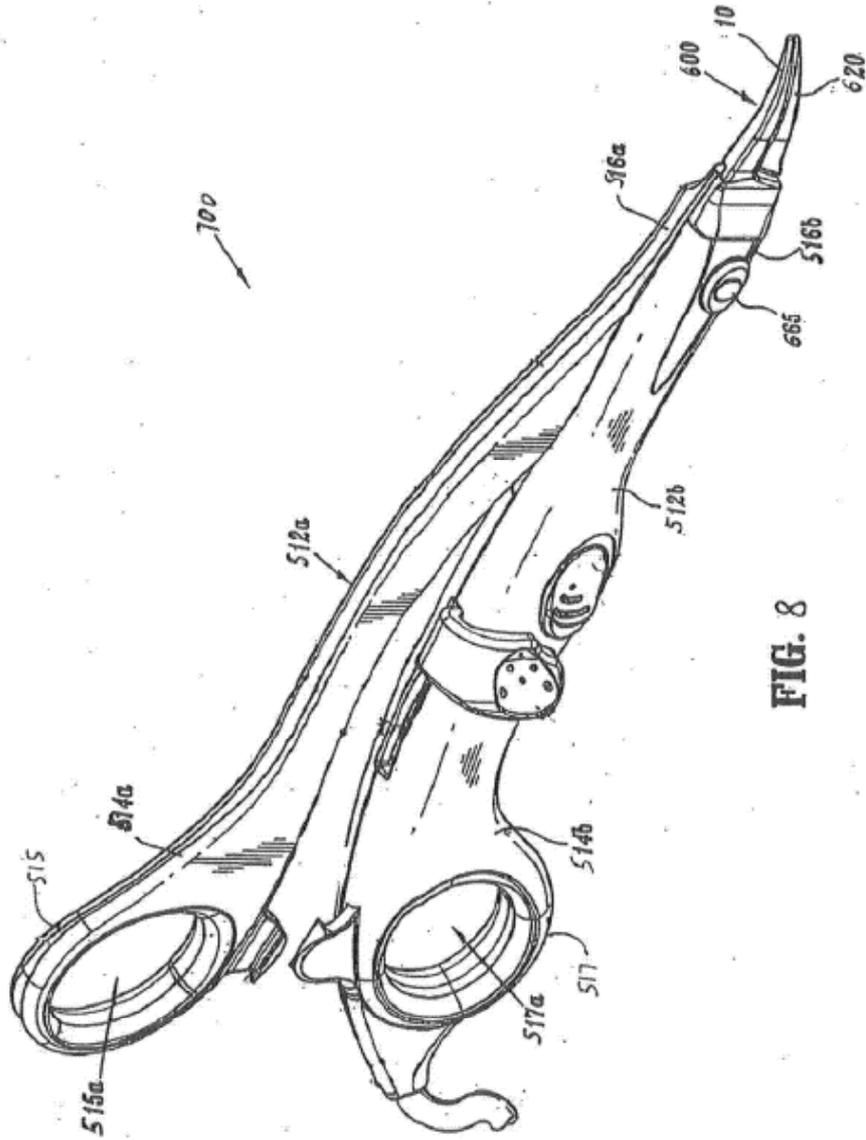


FIG. 8