

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 311**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/32** (2006.01)  
**A61B 18/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07250615 .7**  
96 Fecha de presentación: **15.02.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1820460**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2007**

54 Título: **SISTEMA DE TRATAMIENTO MÉDICO QUE FUNCIONA CON ENERGÍA.**

30 Prioridad:  
**16.02.2006 US 355463**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.01.2012**

73 Titular/es:  
**ETHICON ENDO-SURGERY, INC.**  
**4545 CREEK ROAD**  
**CINCINNATI, OHIO 45242, US**

72 Inventor/es:  
**Houser, Kevin L.;**  
**Noschang, Sarah A. y**  
**Gutierrez, Jorge N.**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 372 311 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

Sistema de tratamiento médico que funciona con energía

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere, en general, al campo de los sistemas y procedimientos de tratamiento médico y, más concretamente, a un sistema de tratamiento médico que funciona con energía.

**Antecedentes de la invención**

10 Son conocidos los sistemas de tratamiento médico que funciona con energía, los cuales incluyen un coagulador de pinzas bajo la forma de una cizalla quirúrgica ultrasónica que incorpora una cuchilla quirúrgica ultrasónica, un brazo de pinzamiento accionable para abrirse y cerrarse hacia la cuchilla, pliegue del tejido fijada al brazo de pinzamiento, y, un dispositivo para ejercer una fuerza de pinzamiento sobre el brazo de pinzamiento la cual crea una presión de pinzamiento sobre un vaso sanguíneo que está situado entre el área de la superficie de pinzamiento del pliegue del tejido y la cuchilla. El resultado de la cuchilla quirúrgica ultrasónica que vibra de forma ultrasónica y de la presión de pinzamiento sobre el vaso sanguíneo es una coagulación del vaso sanguíneo (un acercamiento de las paredes del vaso sanguíneo, una transección (un corte) del vaso sanguíneo coaptado, y una coagulación (un sellado) de los extremos del corte coaptado del vaso sanguíneo. Son así mismo conocidos los sistemas de tratamiento médico bajo la forma de coaguladores de pinzas de RF (radiofrecuencia). De acuerdo con el documento EP 065535, se divulga un instrumento de corte quirúrgico ultrasónico que está provisto de unos medios para detectar una carga anormal acoplada sobre una cuchilla de dicho instrumento, bajo la forma de un detector de la presión o de un calibrador de la deformación o bajo la forma de un elemento piezoeléctrico pasivo de una pila de generador ultrasónico.

20 Sin embargo, científicos e ingenieros continúan buscando sistemas de tratamiento médico mejorados que funcionan con energía y procedimientos de tratamiento médico mejorados que funcionan con energía.

**Sumario de la invención**

25 De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de tratamiento médico que funciona con energía que incluye un coagulador de pinzas que funciona con energía, un medidor de la impedancia acústica, y un medidor de la fuerza. El coagulador de pinzas que funciona con energía está adaptado para pinzar el tejido de un paciente. El medidor de la impedancia acústica está conectado operativamente al coagulador de pinzas que funciona con energía para medir la impedancia acústica del tejido pinzado del paciente. El medidor de la fuerza está operativamente conectado al coagulador de pinzas que funciona con energía para medir una fuerza de pinzamiento sobre el tejido pinzado del paciente. El sistema incluye, así mismo, un controlador el cual compensa la impedancia acústica medida del tejido del paciente respecto de la presión de pinzamiento utilizando al menos la fuerza de pinzamiento medida. El sistema de acuerdo con la invención se define en la reivindicación adjunta 1. Otras características distintivas adicionales del sistema se definen en las reivindicaciones dependientes 2 a 12.

35 Una forma de realización adicional que no es parte de la invención se refiere a un sistema de tratamiento médico que funciona con energía que incluye un coagulador de pinzas que funciona con energía, en el que el coagulador de pinzas incorpora dos miembros de pinzamiento adaptados para coagular el tejido del paciente pinzado entre los dos miembros de pinzamiento, y en el que los dos miembros de pinzamiento incluyen además, o están adicionalmente adaptados para funcionar como unos electrodos de medición de la impedancia eléctrica para medir una impedancia eléctrica del tejido pinzado del paciente.

40 Una forma de realización adicional que no es parte de la invención se refiere a un sistema de tratamiento médico que funciona con energía que incluye un coagulador de pinzas que funciona con energía, en el que el coagulador de pinzas incorpora dos miembros de pinzamiento adaptados para coagular el tejido del paciente pinzado entre los dos miembros de pinzamiento, y en el que al menos uno de los dos miembros de pinzamiento incluye adicionalmente, o está adicionalmente adaptado para funcionar como, un sensor de la temperatura para medir una temperatura del tejido pinzado del paciente.

45 Un procedimiento de utilización del sistema que no es parte de la invención se refiere a un tratamiento médico que incluye las etapas a) a g). La etapa a) incluye la provision de un coagulador de pinzas que funciona con energía. La etapa b) incluye la aplicación de una fuerza de pinzamiento al tejido del paciente utilizando el coagulador de pinzas que funciona con energía. La etapa c) incluye el inicio de la coagulación del tejido del paciente utilizando el coagulador de pinzas que funciona con energía. La etapa d) incluye la determinación de la fuerza de pinzamiento. La etapa e) incluye la medición de la impedancia acústica del tejido del paciente. La etapa f) incluye la compensación de la impedancia medida del tejido del paciente respecto de la presión de las pinzas utilizando al menos la fuerza de pinzamiento determinada. La etapa g) incluye la verificación de la coagulación del tejido del paciente utilizando al menos la impedancia acústica medida compensada.

55 Diversos beneficios y ventajas se obtienen de la invención. En un ejemplo, la verificación de la coagulación del tejido del paciente permite que un controlador desactive, o active un indicador que indica a un usuario que desactive el coagulador de pinzas que funciona con energía cuando la coagulación del tejido se ha completado y que la

coagulación avance hasta el tejido de no actuación y sin que la energía deseque en mayor medida o dañe el tejido de actuación.

La presente invención tiene, sin limitación, aplicación en cuchillas quirúrgicas ultrasónicas rectas o curvadas (cuando la energía utilizada es ultrasónica) y, así mismo, en instrumentos accionados a mano, así como a instrumentos con asistencia robótica.

### **Breve descripción de las figuras**

La FIGURA 1 es un diagrama de bloques de un procedimiento de la invención;

la FIGURA 2 es un diagrama de bloques esquemático de una primera forma de realización de un sistema de tratamiento médico que funciona con energía de la invención que incluye un coagulador de pinzas que funciona con energía, un medidor de la impedancia acústica, y un medidor de la fuerza,

la FIGURA 3 es una vista en alzado lateral esquemática del coagulador de pinzas que funciona con energía de la Figura 2;

la FIGURA 4 es un diagrama de bloques esquemático de una forma de realización adicional de un sistema de tratamiento médico que funciona con energía que no es parte de la invención y que incluye adicionalmente un coagulador de pinzas que funciona con energía que incorpora dos miembros de pinzamiento los cuales incluyen, o están adaptados para funcionar como, unos electrodos de medición de la impedancia eléctrica;

la FIGURA 5 es una vista en alzado lateral esquemática del coagulador de pinzas que funciona con energía de la Figura 4;

la FIGURA 6 es un diagrama de bloques esquemático de una forma de realización adicional de un sistema de tratamiento médico que funciona con energía que no es parte de la invención y que incluye adicionalmente un coagulador de pinzas que funciona con energía que incorpora dos miembros de pinzamiento al menos uno de los cuales incluye, o está adaptado para funcionar como, un sensor de la temperatura, y

la FIGURA 7 es una vista en alzado lateral esquemática del coagulador de pinzas que funciona con energía de la Figura 6.

### **Descripción detallada de la invención**

Antes de exponer la presente invención con detalle, debe destacarse que la invención no está limitada en su aplicación o su uso a los detalles de estructura y disposición de las partes ilustradas en los dibujos que se acompañan y en la descripción. Las formas de realización ilustrativas de la invención pueden ser puestas en práctica o incorporadas en otras formas de realización, variantes y modificaciones, y pueden llevarse a la práctica o ejecutarse de diversas maneras. Así mismo, a menos que se indique lo contrario, los términos y expresiones empleadas en la presente memoria han sido elegidos con la finalidad de describir las formas de realización ilustrativas de la presente invención para comodidad del lector y no con el propósito de limitar la invención.

Se entiende que una cualquiera o más de las formas de realización, ejemplos, etc. descritos seguidamente pueden ser combinadas con una cualquiera o más de las formas de realización, los ejemplos, etc. descritos a continuación.

Con referencia ahora a las Figuras, en las cuales los mismos números indican los mismos elementos, la Figura 1 ilustra un procedimiento que no es parte de la invención, ilustrando las Figuras 2 y 3 una forma de realización de un sistema de tratamiento médico 10 que funciona con energía, como ejemplo de aparato para llevar a cabo el procedimiento. El procedimiento tiene por finalidad el tratamiento médico e incluye las etapas a) a g). La etapa a) se etiqueta como "Obtener el coagulador de pinzas", en bloque 12 de la Figura 1. La etapa a) incluye la obtención de un coagulador de pinzas 14 que funciona con energía. La etapa b) se etiqueta como "Aplicar una Fuerza de Pinzamiento" en el bloque 16 de la Figura 1. La etapa b) incluye la aplicación de una fuerza de pinzamiento al tejido 18 del paciente utilizando el coagulador de pinzas 14 que funciona con energía. La etapa c) se etiqueta como "Comenzar la Coagulación del Tejido del Paciente" en el bloque 20 de la Figura 1. La etapa c) incluye el inicio de la coagulación del tejido 18 del paciente utilizando el coagulador de pinzas 14 que funciona con energía. La etapa d) se etiqueta como "Determinar la Fuerza de Pinzamiento" en el bloque 22 de la Figura 1. La etapa d) incluye la determinación de la fuerza de pinzamiento. La etapa e) se etiqueta como "Medir la Impedancia Acústica" en el bloque 24 de la Figura 1. La etapa e) incluye la medición de la impedancia acústica del tejido 18 del paciente. La etapa f) se etiqueta como "Compensar la Impedancia Medida" en el bloque 26 de la Figura 1. La etapa f) incluye la compensación de la impedancia médica medida del tejido 18 del paciente para la presión de las pinzas utilizando al menos la fuerza de pinzamiento determinada. La etapa g) se etiqueta como "Verificar la Coagulación" en el bloque 28 de la Figura 1. La etapa g) incluye la verificación de la coagulación del tejido del paciente 18 utilizando al menos la impedancia acústica medida compensada.

En una ilustración de un procedimiento de utilización del sistema que no forma parte de la invención, el coagulador de pinzas 14 que funciona con energía es energizado por una energía de salida de un generador 30. En esta

ilustración, el procedimiento incluye, así mismo, la etapa del ajuste de la energía de salida en base a la coagulación verificada del tejido 18 del paciente. En una variante, la energía de salida se ajusta más baja cuando la coagulación verificada se acerca a su culminación, y el generador 30 es desactivado cuando la coagulación verificada llega a su culminación. En una ilustración diferente, el procedimiento incluye, así mismo, la etapa de notificación (como por ejemplo mediante avisos visuales y / o auditivos y / o de otro tipo a un usuario del coagulador de pinzas 14 que funciona con energía de la coagulación verificada del tejido 18 del paciente (como por ejemplo notificando cuando se ha completado la coagulación, de forma que el usuario pueda desactivar el coagulador de pinzas 14 que funciona con energía).

En un procedimiento adicional, el coagulador de pinzas 14 que funciona con energía es una cizalla quirúrgica ultrasónica 32 que incorpora una cuchilla ultrasónica 24 y un brazo de pinzamiento 36 (cuyo acolchamiento de tejido ha sido omitida de la Figura 1 para mayor claridad). En una aplicación diferente, no mostrada, el coagulador de pinzas que funciona con energía es un coagulador de pinzas de RF (radiofrecuencia) que incorpora un electrodo monopolar o un electrodo bipolar. En una variante, el coagulador de pinzas 14 incorpora dos miembros de pinzamiento cada uno de los cuales soporta, o está adaptado para funcionar como, un electrodo bipolar para que la corriente eléctrica fluya entre los dos miembros de pinzamiento.

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de tratamiento médico 10 que funciona con energía mostrado a modo de ejemplo en las Figuras 2 y 3. El sistema de tratamiento médico 10 que funciona con energía incluye un coagulador de pinzas 14 que funciona con energía, un medidor 38 de la impedancia acústica, y un medidor 40 de la fuerza. El coagulador de pinzas 14 que funciona con energía está adaptado para pinzar el tejido 18 del paciente. El medidor 38 de la impedancia acústica está operativamente conectado al coagulador de pinzas 14 que funciona con energía para medir una impedancia acústica del tejido pinzado 18 del paciente. El medidor 40 de la fuerza está operativamente conectado al coagulador 14 que funciona con energía para medir una fuerza de pinzamiento sobre el tejido pinzado 18 del paciente.

En una aplicación de la forma de realización de las Figuras 2 y 3, el medidor 38 de la impedancia acústica incluye una circuitería (no mostrada) la cual determina, durante el tratamiento médico la energía de salida del generador 30, la cual determina que la corriente fluya desde el generador 30, y la cual divide la energía de salida determinada por el cuadrado de la corriente determinada dado que la impedancia acústica es apreciada como una cantidad eléctrica por el generador 30. En la misma o en una aplicación diferente, el medidor 40 de la fuerza incluye un transductor de la fuerza (no mostrado) el cual mide una fuerza (una fuerza aplicada manualmente sobre un brazo de pinzamiento accionado de forma manual o una fuerza aplicada por un motor [en el que un par de torsión es considerado una fuerza rotacional] por un brazo de pinzamiento accionado por motor) ejercida por un usuario o por un motor sobre el mecanismo de pinzamiento del coagulador de pinzas 14 que funciona con energía sobre el coagulador de pinzas 14 que funciona con energía para aplicar una fuerza de pinzamiento sobre el tejido 18 del paciente, e incluye una circuitería (no mostrada), la cual convierte la fuerza manual o motriz en una fuerza de pinzamiento medida. Otras aplicaciones de medidores de impedancia acústica y de medidores de la fuerza serán advertidos por los expertos en la materia.

En una aplicación de la forma de realización de las Figuras 2 y 3, el sistema de tratamiento médico 10 que funciona con energía incluye, así mismo, un controlador 42 el cual compensa (esto es, corrige) la medición de la impedancia acústica del tejido 18 del paciente respecto de la presión de pinzamiento utilizando al menos la fuerza de pinzamiento medida. Debe destacarse que la impedancia acústica medida aumenta con la fuerza de pinzamiento creciente, y dicha compensación de la medición de la impedancia acústica respecto de la presión de pinzamiento puede ser determinada de manera experimental y / o de forma matemática por los expertos en la materia y ejecutada mediante una tabla matemática, un algoritmo de software y / o una circuitería que produzca un valor de la medición de la impedancia acústica compensada para un valor de la impedancia acústica medida y un valor para la fuerza de pinzamiento medida.

En una variante de la aplicación descrita con anterioridad, el controlador 42 verifica, así mismo, la coagulación (esto es, el grado o el estado de la coagulación) del tejido 18 del paciente utilizando al menos la impedancia acústica medida compensada. En una aplicación, cuando la impedancia acústica medida compensada alcanza un límite superior determinado de forma experimental y / o matemática, o cuando la configuración del gráfico de impedancia con respecto al tiempo alcanza una configuración determinada, la coagulación se considera que ha sido completada. En una primera disposición, el controlador 42 controla una salida de energía de un generador 30 en base a la coagulación verificada del tejido 18 del paciente, en la que la salida de energía energiza el coagulador de pinzas 14 que funciona con energía. En una segunda disposición, el controlador 42 controla un controlador visual y / o auditivo 44 (el cual, en un ejemplo, emite una luz o un pitido) el cual indica, a un usuario del coagulador de pinzas 14 que funciona con energía, la coagulación verificada del tejido 18 del paciente.

En una aplicación de la forma de realización de las Figuras 2 y 3, el coagulador de pinzas 14 que funciona con energía es una cizalla quirúrgica ultrasónica 32 que incorpora una cuchilla ultrasónica 34 y un brazo de pinzamiento 36. En una variante, el medidor 40 de la fuerza está adaptado para medir la fuerza aplicada al brazo de pinzamiento 36. En una aplicación diferente, no mostrada, el coagulador de pinzas que funciona con energía es un coagulador de pinzas de RF (radiofrecuencia) que incorpora un electrodo monopolar o un electrodo bipolar.

Una segunda forma de realización que no forma parte de la invención se refiere a un sistema de tratamiento médico 46 que funciona con energía y se muestra en las Figuras 4 y 5. El sistema de tratamiento médico 46 que funciona con energía incluye un coagulador de pinzas 48 que funciona con energía. El coagulador de pinzas 48 que funciona con energía incorpora dos miembros de pinzamiento 50 y 52, en el que al menos uno 50 de los dos miembros de pinzamiento 50 y 52 incluye, o está adaptado para funcionar como, un electrodo de medición 54 de la impedancia eléctrica para medir una impedancia eléctrica del tejido pinzado 56 del paciente.

En un ejemplo de la forma de realización de las Figuras 4 y 5, el otro 52 de los miembros de pinzamiento 50 y 52 incluyen, así mismo, un electrodo de medición 58 de la impedancia eléctrica, en el que una pequeña corriente de detección pasa entre los dos electrodos 54 y 58 y se utiliza para determinar la impedancia eléctrica del tejido pinzado 56 del paciente, como será advertido por el experto en la materia. En otro ejemplo, no mostrado, un miembro de pinzamiento incorpora dos electrodos y una pequeña corriente de detección pasa entre los dos electrodos.

En una aplicación de la forma de realización de las Figuras 4 y 5, el sistema de tratamiento médico 46 que funciona con energía incluye un monitor 60, como por ejemplo un controlador similar al controlador 42 y con las funciones de control añadidas del controlador 42 el cual monitoriza la coagulación (esto es, el grado o el estado de la coagulación) del tejido pinzado 56 del paciente utilizando al menos la impedancia eléctrica medida del tejido pinzado 56 del paciente obtenida mediante el uso de al menos el electrodo de medición 54 de la impedancia eléctrica. En una variante, la impedancia eléctrica del tejido 56 del paciente es utilizada como una medida del grado de coagulación. Cuando el tejido 54 del paciente está coagulando debido a que se calienta mediante el coagulador de pinzas 48 que funciona con energía, la capacidad de coagulación del tejido 54 del paciente para conducir a que la corriente se reduzca, lo cual se refleja mediante incrementos en la impedancia eléctrica del tejido 54 del paciente. En una variante diferente, la configuración de la curva de la impedancia eléctrica con respecto al tiempo se utiliza para determinar el estado de la coagulación del tejido.

En una aplicación de la forma de realización de las Figuras 4 y 5, el coagulador de pinzas 46 que funciona con energía es una cizalla quirúrgica ultrasónica que incorpora una cuchilla ultrasónica 64 energizada por un generador (no mostrado) y un brazo de pinzamiento 66. Debe destacarse que, en esta aplicación, uno 50 de los dos miembros de pinzamiento 50 y 52 incluye una cuchilla ultrasónica 64 y el otro 52 de los dos miembros de pinzamiento 50 y 52 incluye el brazo de pinzamiento 66. En una aplicación diferente, no mostrada, el coagulador de pinzas que funciona con energía es un coagulador de pinzas de RF (radiofrecuencia) que incorpora un electrodo monopolar y un electrodo bipolar.

Una forma de realización adicional que no forma parte de la invención se refiere a un sistema de tratamiento médico 68 que funciona con energía y que se muestra en las Figuras 6 y 7. El sistema de tratamiento médico 68 que funciona con energía incluye un coagulador de pinzas 70 que funciona con energía. El coagulador de pinzas 70 que funciona con energía incorpora los miembros de pinzamiento 72 y 74, en el que al menos uno 72 de los dos miembros de pinzamiento 72 y 74 incluye adicionalmente, o está adicionalmente adaptado para funcionar como, un sensor 76 de la temperatura para medir una temperatura del tejido pinzado 78 del paciente.

En una aplicación de la forma de realización de las Figuras 6 y 7, el sistema de tratamiento médico 68 que funciona con energía, incluye un monitor 80 (como por ejemplo un controlador similar al controlador 42 y con las funciones de control añadidas del controlador 42) el cual monitoriza la coagulación (esto es, el grado o el estado de la coagulación) del tejido pinzado 78 del paciente utilizando al menos la temperatura medida del tejido pinzado 78 del paciente obtenida mediante la utilización de al menos el sensor 76 de la temperatura. Debe destacarse que la temperatura del tejido 78 del paciente es una medida del grado de coagulación. Cuando el tejido 78 del paciente está coagulando cuando es calentado por el coagulador de pinzas 70 que funciona con energía, el tejido es, en primer término, desnaturalizado y coagulado, después de lo cual, el tejido resulta desecado y la temperatura del tejido aumenta.

En una aplicación de la forma de realización de las Figuras 6 y 7, el coagulador de pinzas 18 que funciona con energía es una cizalla quirúrgica ultrasónica 82 que incorpora una cuchilla ultrasónica 84 (energizada por un generador, no mostrado) y un brazo de pinzamiento 86. Debe destacarse que, en esta aplicación, uno 72 de los dos miembros de pinzamiento 72 y 74 incluye un brazo de pinzamiento 86 y el otro 74 de los dos miembros de pinzamiento 72 y 74 incluye la cuchilla ultrasónica 84. En una aplicación diferente, no mostrada, el coagulador de pinzas que funciona con energía es un coagulador de pinzas de RF (radiofrecuencia) que incorpora un electrodo monopolar o un electrodo bipolar.

Diversos beneficios y ventajas se obtienen de la invención. En un ejemplo, la monitorización de la coagulación del tejido del paciente permite que un controlador desactive, o active un indicador que indique al usuario desactivar el coagulador de pinzas que funciona con energía cuando la coagulación del tejido se ha completado sin que la coagulación avance hasta un tejido no de actuación y sin que la energía deseeque en mayor medida o dañe el tejido de actuación.

Aunque la presente invención ha sido ilustrada mediante una descripción de diversas formas de realización y de un procedimiento, no es la intención de los solicitantes restringir o limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas a

5 dichos puntos específicos. Los expertos en la materia advertirán la existencia de otras numerosas variantes, cambios y sustituciones sin apartarse del alcance de la invención tal y como queda definida en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, los sistemas de tratamiento médico que funcionan con energía de la invención tienen aplicación en cirugía asistida por robot teniendo en cuenta las obvias modificaciones de dichos sistemas, componentes y procedimientos que sean compatibles con dicho sistema robótico. Debe entenderse que la descripción precedente se ofrece a modo de ejemplo, y que otras modificaciones pueden ser advertidas por los expertos en la materia sin apartarse del alcance de las Reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía, que comprende:
- a) un coagulador de pinzas (14) que funciona con energía adaptado para pinzar el tejido de un paciente;
- 5 b) un medidor (38) de la impedancia acústica operativamente conectado al coagulador de pinzas (14) que funciona con energía para medir una impedancia acústica del tejido pinzado (18) del paciente; y
- c) un medidor (40) de la fuerza operativamente conectado al coagulador de pinzas (14) que funciona con energía para medir una fuerza de pinzamiento aplicada sobre el tejido pinzado (18) del paciente, **caracterizado porque** dicho sistema incluye, así mismo, un controlador (42) el cual compensa la impedancia acústica medida del tejido (18) del paciente con respecto a la presión de pinzamiento utilizando al menos la fuerza de pinzamiento medida.
- 10 2.- El sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía de la reivindicación 1, en el que el controlador (42), así mismo, verifica una coagulación del tejido (18) del paciente utilizando al menos la impedancia acústica medida compensada.
- 3.- El sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía de la reivindicación 2, en el que el controlador (42) controla una salida de energía de un generador (30) en base a la coagulación verificada del tejido (18) del paciente, en el que la salida de energía energiza el coagulador de pinzas (14) que funciona con energía.
- 15 4.- El sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía de la reivindicación 2, en el que el controlador (42) controla un indicador visual y / o auditivo (44) el cual indica, a un usuario del coagulador de pinzas (14) que funciona con energía, la coagulación verificada del tejido (18) del paciente.
- 20 5.- El sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía de cualquier reivindicación anterior, en el que el coagulador de pinzas (14) que funciona con energía es una cizalla quirúrgica ultrasónica que incorpora una cuchilla ultrasónica (34) y un brazo de pinzamiento (36).
- 6.- El sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía de la reivindicación 5, en el que el medidor de la fuerza está adaptado para medir una fuerza aplicada sobre el brazo de pinzamiento (36).
- 25 7.- El sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el coagulador de pinzas (14, 48) incorpora dos miembros de pinzamiento (50, 52) adaptados para coagular el tejido (18, 56) del paciente pinzado entre los dos miembros de pinzamiento, y en el que al menos uno de los dos miembros de pinzamiento incluye, o está adaptado para funcionar como, un electrodo de medición (56, 58) de la impedancia eléctrica, para medir una impedancia eléctrica del tejido pinzado (18, 56) del paciente.
- 30 8.- El sistema de tratamiento médico que funciona con energía de la reivindicación 7, que incluye, así mismo, un monitor (60) el cual monitoriza una coagulación del tejido pinzado (18, 56) del paciente utilizando al menos la impedancia médica medida del tejido pinzado (18, 56) del paciente obtenida mediante la utilización de al menos el electrodo de medición (54, 58) de la impedancia eléctrica.
- 35 9.- El sistema de tratamiento médico que funciona con energía de la reivindicación 8, en el que el coagulador de pinzas (14, 48) que funciona con energía es una cizalla eléctrica ultrasónica que incorpora una cuchilla ultrasónica (34, 64) y un brazo de pinzamiento (36, 66), en el que uno de los dos miembros de pinzamiento incluye la cuchilla ultrasónica (34, 64) y el otro de los dos miembros de pinzamiento incluye el brazo de pinzamiento (36, 66).
- 40 10.- El sistema de tratamiento médico que funciona con energía de cualquier reivindicación anterior, en el que el coagulador de pinzas (14, 70) incorpora dos miembros de pinzamiento (72, 74) adaptados para coagular el tejido (18, 78) del paciente pinzado entre los dos miembros de pinzamiento, y en el que al menos uno de los dos miembros de pinzamiento (72, 74) incluye, o está adaptado para funcionar como, un sensor (76) de la temperatura para medir una temperatura del tejido pinzado (18, 78) del paciente.
- 45 11.- El sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía de la reivindicación 10, que incluye, así mismo, un monitor (80) el cual monitoriza una coagulación del tejido pinzado (18, 78) del paciente utilizando al menos la temperatura medida del tejido pinzado (18, 78) del paciente obtenida mediante la utilización de al menos el sensor (76) de la temperatura.
- 12.- El sistema de tratamiento médico (10) que funciona con energía de la reivindicación 11, en el que el coagulador de pinzas (14, 78) que funciona con energía es una cizalla eléctrica ultrasónica que incorpora una cuchilla ultrasónica (34, 84) y un brazo de pinzamiento (36, 86), en el que un miembro de pinzamiento incluye el brazo de pinzamiento (36, 86) y el otro miembro de pinzamiento incluye la cuchilla ultrasónica (34, 84)

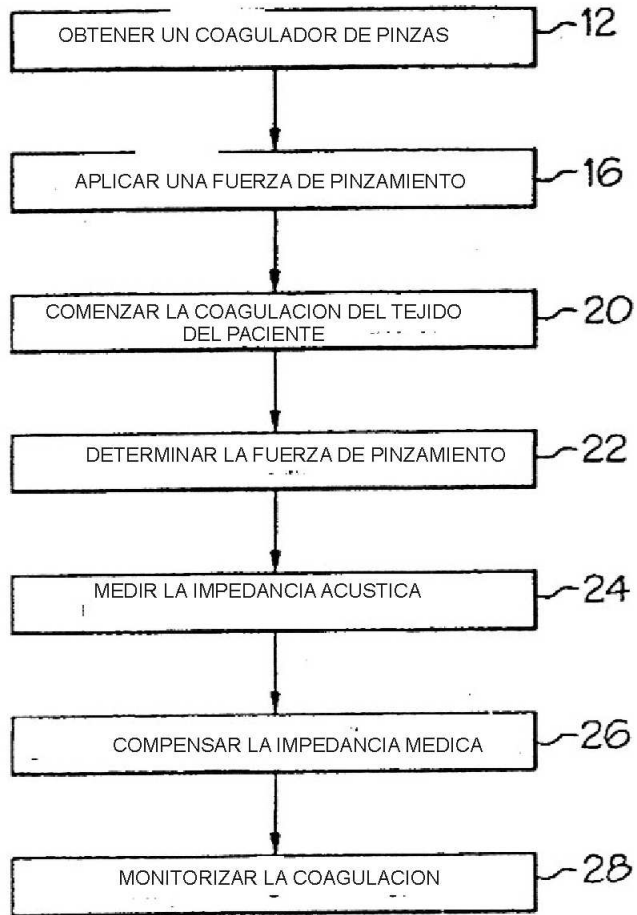


FIG. 1



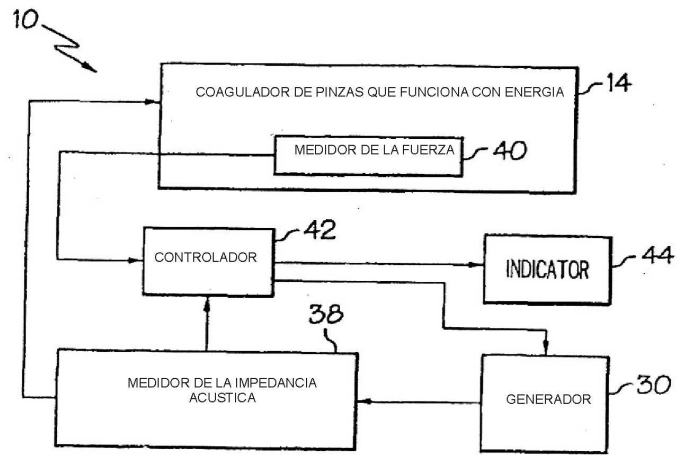


FIG. 2

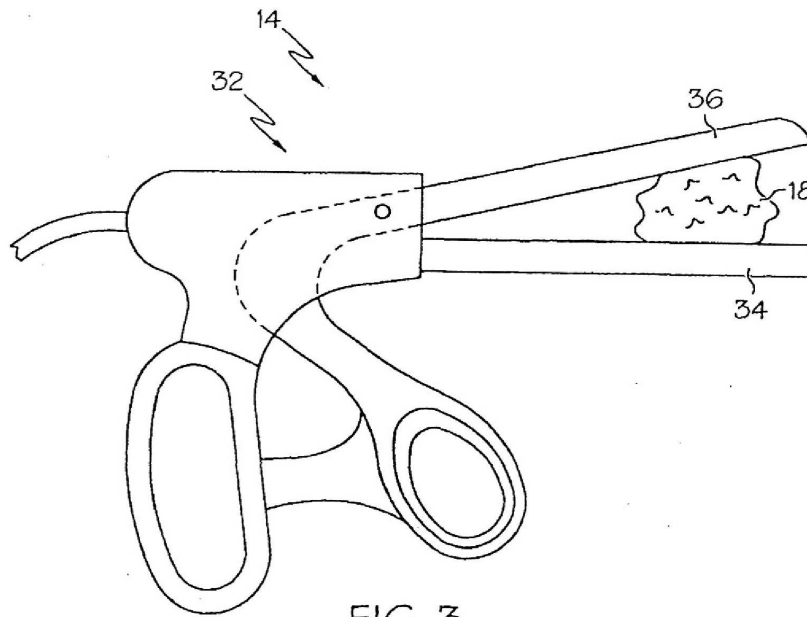


FIG. 3

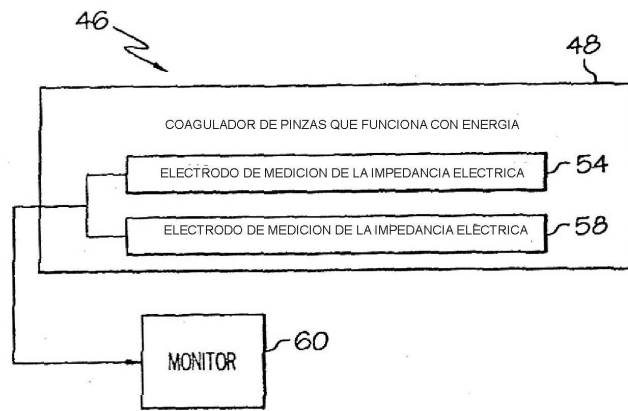


FIG. 4

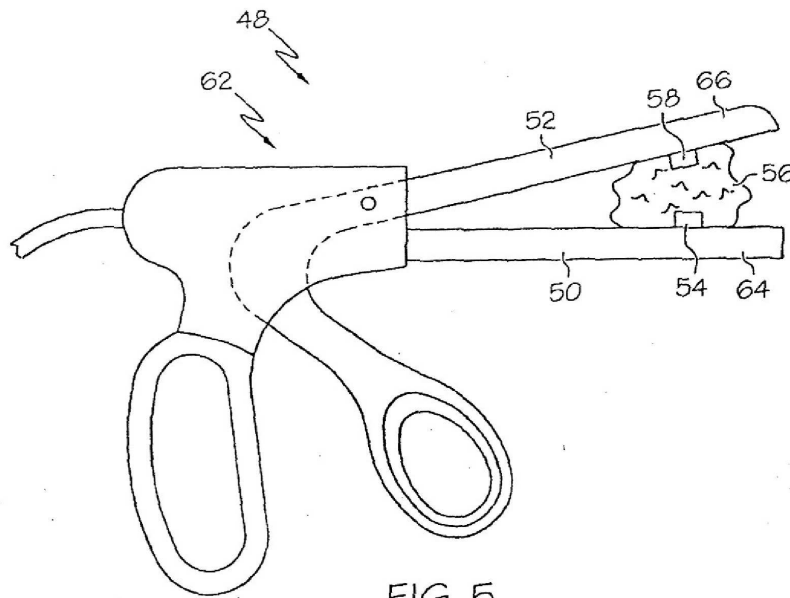


FIG. 5

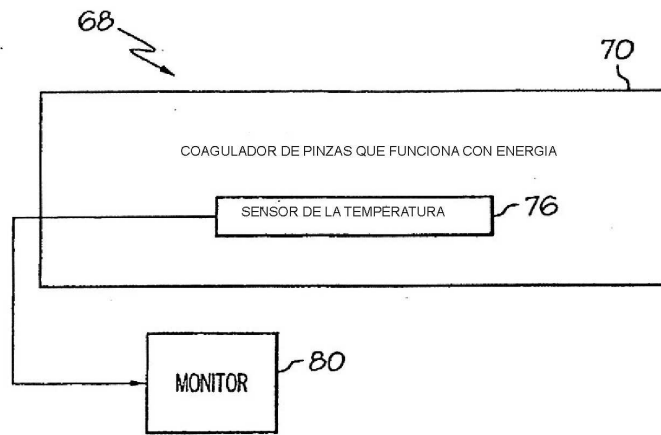


FIG. 6

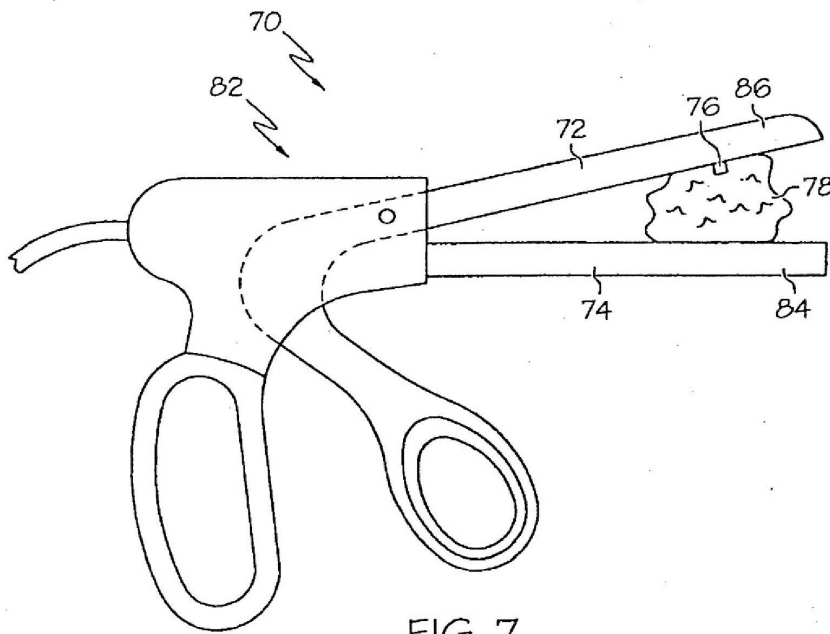


FIG. 7