

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 552 457**

(51) Int. Cl.:

A61B 17/072

(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2010 E 10251306 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2277458**

(54) Título: **Grapadora quirúrgica con un sistema de retroalimentación táctil**

(30) Prioridad:

**23.07.2009 US 227823 P
03.06.2010 US 793300**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.11.2015

(73) Titular/es:

**COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US**

(72) Inventor/es:

**YONG, MA y
HEINRICH, RUSSELL**

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 552 457 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

Grapadora quirúrgica con un sistema de retroalimentación táctil

Campo técnico

La presente descripción se refiere a una grapadora quirúrgica y, más particularmente, a una grapadora quirúrgica que tiene un sistema de retroalimentación táctil.

Antecedentes de la técnica relacionada

Se han desarrollado una diversidad de diferentes tipos de instrumentos quirúrgicos para manipular, identificar, tratar, reparar y/o extirpar tejido, incluyendo órganos o partes de los mismos situados dentro de las cavidades corporales para realizar procedimientos mínimamente invasivos. En dichos procedimientos, una grapadora quirúrgica es insertada a través de una incisión, cánula u orificio natural a un sitio quirúrgico, donde debe tener lugar un procedimiento quirúrgico.

Un tipo de grapadora quirúrgica utilizado frecuentemente en los procedimientos laparoscópicos es un instrumento de grapado endoscópico que tiene un par de mordazas, una de las cuales es pivotable con respecto a la otra para sujetar un tejido entre las mismas. Después de sujetar el tejido, el gatillo de disparo es accionado para aplicar filas de grapas al tejido. Los ejemplos de dichos instrumentos se describen por ejemplo en las patentes US Nº 5.762.256 y 5.865.361. Opcionalmente, una cuchilla es accionada con el disparo de grapas para cortar el tejido entre las filas de grapas. Durante los procedimientos de cirugía abierta, el cirujano no sólo puede visualizar el tejido, sino que puede sentir el tejido con sus dedos y evaluar la presión/sujeción del tejido. Con las grapadoras endoscópicas, las mordazas son posicionadas en la cavidad corporal y la empuñadura agarrada por el usuario está fuera del cuerpo. Aunque el cirujano puede ver el tejido en el monitor de vídeo, el cirujano no tiene acceso con sus dedos al tejido sujeto dentro de la cavidad corporal.

Por lo tanto, en ausencia de acceso manual directo, sería ventajoso proporcionar un instrumento de grapado endoscópico/laparoscópico que mejore la capacidad del cirujano para "sentir" el tejido.

El documento US 5 258 007 describe un aplicador accionado y controlado de manera remota, para fijar pinzas para aneurismas. El aplicador tiene una mordaza fija y una mordaza móvil en el extremo de una extensión que tiene dos varillas paralelas. El movimiento longitudinal relativo de las varillas causa que las mordazas se abran o cierren. Este documento describe las características definidas en el preámbulo de la reivindicación 1 independiente.

El documento US 2006/271094 A1 describe un dispositivo para el control de una hemorragia desde una pared interior de un conducto o cavidad corporal. El dispositivo comprende un tubo central, una mortaja hemostática dispuesta alrededor del tubo central, y un balón expansible dispuesto entre el tubo central y la mortaja hemostática. La mortaja hemostática es presionada contra un sitio de sangrado tras la expansión del balón expandible. El dispositivo puede comprender un balón piloto indicador de la presión táctil en comunicación fluida con el balón expansible, de manera que un doctor es capaz de sentir el aumento de presión conforme el balón expansible y el balón piloto se inflan.

Sumario

La presente solicitud proporciona, de manera ventajosa, un sistema indicador de retroalimentación táctil, accionado electrónicamente. Según un aspecto de la presente descripción, se proporciona un instrumento quirúrgico que comprende una parte de empuñadura, una parte de cuerpo alargado contigua a la parte de empuñadura, y un conjunto herramienta contiguo a una parte distal de la parte de cuerpo alargado y que tiene al menos una mordaza que puede ser movida a una posición de sujeción para sujetar el tejido. Un sistema de retroalimentación táctil incluye un miembro expansible que se extiende desde la parte de empuñadura, en el que el miembro expansible proporciona un indicador táctil de un parámetro de tejido del tejido sujetado por la al menos una mordaza.

En realizaciones preferidas, el parámetro de tejido puede ser una fuerza o una presión aplicada por la al menos una mordaza al tejido.

En una realización preferida, el sistema de retroalimentación táctil incluye una cámara de aire que tiene un elemento de calentamiento en la misma para cambiar la temperatura dentro de la cámara, y el miembro expansible está en comunicación de fluido con la cámara de aire de manera que un aumento en la temperatura del elemento de calentamiento aumenta la presión de aire en la cámara para causar la expansión del miembro expansible. Preferiblemente, el sistema incluye además un controlador y un sensor posicionado contiguo al conjunto de herramienta para proporcionar una señal eléctrica al controlador de un parámetro de tejido medido, en el que el

controlador proporciona una señal eléctrica al elemento de calentamiento en respuesta al parámetro de tejido medido. Puede proporcionarse también un termistor. De manera alternativa, pueden proporcionarse otros sensores para medir, por ejemplo, la presión de aire dentro de la cámara o para medir parámetros del balón, tales como la deformación, la fuerza y/o el desplazamiento.

- 5 En una realización preferida, el miembro expansible está posicionado sobre una superficie posterior del conjunto de empuñadura.

La presente descripción proporciona, en otro aspecto, un instrumento quirúrgico aplicador de elementos de sujeción que comprende una parte de empuñadura que incluye una palanca de disparo, una parte de cuerpo alargado que se extiende distalmente desde la parte de empuñadura, un conjunto de herramienta contiguo a una parte distal de la parte de cuerpo alargado que tiene al menos una mordaza que puede ser movida a una posición de sujeción para sujetar el tejido y una pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos. Un sensor está posicionado contiguo al conjunto de herramienta. Un mecanismo de disparo dispara los elementos de sujeción desde el conjunto de herramienta al tejido corporal tras el accionamiento de una palanca de disparo. Un sistema de retroalimentación táctil sensible al sensor incluye un miembro expansible que se extiende desde la parte de empuñadura, en el que el miembro expansible proporciona una indicación táctil de una de entre una presión o una fuerza sobre el tejido sujetado por la al menos una mordaza.

En una realización preferida, el miembro expansible se expande en respuesta al calentamiento de un elemento de calentamiento posicionado dentro de una cámara de aire del sistema de retroalimentación para cambiar la presión de aire dentro de la cámara. En una realización preferida, el sistema de retroalimentación incluye un controlador posicionado dentro del conjunto de empuñadura y fuera de la cámara de aire para convertir las señales de entrada de presión o de fuerza sobre el tejido desde el sensor para proporcionar señales de temperatura al elemento de calentamiento.

Breve descripción de los dibujos

Diversas realizaciones del dispositivo descrito actualmente se describen aquí con referencia a los dibujos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un tipo de instrumento quirúrgico que tiene un sistema indicador de retroalimentación táctil de la presente descripción;

La Fig. 2 es una vista en despiece ordenado de una parte del conjunto de empuñadura del instrumento de la Fig. 1 y una vista en perspectiva de las mordazas del instrumento de la Fig. 1, que tiene sensores en comunicación eléctrica con el indicador;

La Fig. 3 es una vista ampliada del sistema de retroalimentación táctil de la presente descripción en sección transversal parcial;

La Fig. 4 es una vista en perspectiva posterior del conjunto de empuñadura de la Fig. 1 con el elemento expansible del sistema de retroalimentación táctil en el estado no expandido; y

35 La Fig. 5 es una vista en perspectiva posterior del conjunto de empuñadura de la Fig. 1 con el elemento expansible del sistema de retroalimentación táctil en el estado expandido.

Descripción detallada

En la presente descripción, se prevé que el sistema indicador de retroalimentación táctil descrito en la presente memoria pueda ser usado con cualquier dispositivo quirúrgico endoscópico o accionado remotamente que tenga un conjunto de herramienta que sea adecuado para su inserción en una cavidad corporal (por ejemplo, grapadoras de anastomosis circular, grapadoras lineales, grapadoras transversales, aplicadores de pinzas, instrumentos de aplicación de elementos de sujeción, etc.). También se prevé que las realizaciones de la presente descripción puedan ser usadas para acceder a distintos sitios quirúrgicos a través de aberturas de orificio naturales, o incisiones creadas por los cirujanos (por ejemplo, la boca, el ano, incisiones percutáneas, etc.). Para el propósito de explicar la presente descripción, a modo de ejemplo, una grapadora lineal endoscópica será el instrumento quirúrgico exemplar.

En los dibujos y en la descripción siguiente, el término "proximal", como es tradicional, se referirá al extremo del dispositivo o instrumento quirúrgico de la presente descripción que está más cerca del operador, mientras que el término "distal" se referirá al extremo del dispositivo o instrumento que está más lejos del operador.

50 Con referencia inicialmente a la Fig. 1, en la misma se proporciona un instrumento quirúrgico que se ilustra como un dispositivo 10 de grapado quirúrgico que tiene un conjunto 20 de empuñadura, una parte 30 endoscópica

alargada y un conjunto 40 de herramienta que incluye un conjunto 44 de cartucho. El conjunto 20 de empuñadura incluye una empuñadura 22 de disparo de aproximación para aproximar el conjunto 40 de herramienta y disparar las grapas desde el conjunto 44 de cartucho. La empuñadura 22 se mueve con relación al mango 23 estacionario. Las grapas se hacen avanzar en contacto con los huecos del yunque sobre el yunque 46 del conjunto 40 de herramienta. En la realización ilustrada, el miembro 46 de yunque pivota con respecto al conjunto 44 de cartucho para sujetar el tejido entre los mismos. Los detalles del funcionamiento del instrumento endoscópico se describen en las patentes US N° 5.762.256 y 5.865.361.

Una perilla 26 giratoria hace girar la parte 30 endoscópica y el conjunto 40 de herramienta alrededor del eje longitudinal de la parte 30 endoscópica.

10 El conjunto 44 de cartucho incluye una disposición lineal de huecos 54 de grapas. Cada hueco 54 de grapa aloja una grapa (no mostrada). Pueden proporcionarse varias filas paralelas de grapas. Opcionalmente, puede proporcionarse una cuchilla para cortar el tejido entre las filas de grapas.

Ahora, con referencia a las Figs. 2 y 3, se describirá una realización preferida del sistema indicador de retroalimentación táctil. El sistema indicador, que proporciona retroalimentación táctil al usuario del instrumento, está designado en general por el número de referencia 50, y está posicionado en el conjunto 20 de empuñadura. Preferiblemente, el sistema 50 incluye una cámara 52, un elemento 62 de calentamiento, un termistor 60, un miembro 70 expansible y un controlador 80. El elemento 62 de calentamiento está posicionado dentro de la cámara 52 para elevar la temperatura dentro de la cámara 52 tal como se describe más detalladamente más adelante. El miembro 70 expansible, que puede ser en forma de un balón, se posiciona de manera ilustrativa en una primera parte 53 de extremo de la cámara y en comunicación de fluido con la cámara 52. Se contemplan también otras posiciones. Tal como se muestra, el miembro 70 expansible se extiende transversalmente desde la cámara 52 para el acceso al usuario tal como se describe más adelante. En la segunda parte 55 de extremo opuesta de la cámara 52, una tapa 57 u otro miembro de sellado sella el extremo de la cámara 52 para atrapar el aire en el interior. Cuando la temperatura dentro de la cámara 52 de aire aumenta, la presión del aire dentro de la cámara 52 aumenta para causar el inflado del miembro 70 expansible, tal como se describe más detalladamente más adelante.

30 El termistor 60 realiza una función doble. El termistor 60, que mide la temperatura en la cámara 52 de aire, permite que el controlador 80 corte la corriente si la temperatura en la cámara 52 de aire sobrepasa un valor predeterminado. Esto previene el sobrecalentamiento y posibles daños en los componentes del sistema o el dispositivo. El termistor 60 proporciona también una función de retroalimentación para mantener una temperatura proporcional del elemento de calentamiento en respuesta a un parámetro del tejido tal como se describe más detalladamente más adelante.

Un controlador 80 electrónico está posicionado fuera de la cámara 52 y en comunicación eléctrica a través de cables 83, 84 con el elemento 62 de calentamiento y el termistor 60, respectivamente. Preferiblemente, el controlador 80 está posicionado dentro del conjunto 20 de empuñadura y, en una realización preferida, en el mango 23 estacionario. El controlador 80 está también en comunicación eléctrica con los sensores 48 posicionados en el conjunto 40 de herramienta a través de conductos, por ejemplo, cables, 86, 88. En las realizaciones preferidas, los sensores 48 detectan la presión o la fuerza de las mordazas sobre el tejido y transmiten esta información al controlador 80 a través de conductos, por ejemplo, cables, 86, 88. Los sensores 48 se muestran, a modo de ejemplo, en los lados opuestos de la línea de grapas del conjunto de cartucho, entendiéndose que, de manera alternativa, puede utilizarse un número diferente de sensores y éstos pueden ser colocados en otras regiones del conjunto 40 de herramienta, por ejemplo, en la región proximal del conjunto de cartucho, más cerca de la línea de grapas, etc. Los sensores pueden ser utilizados también para detectar otros parámetros del tejido o para detectar parámetros de la mordaza del instrumento, tales como el grado de cierre de la mordaza.

45 El controlador 80 está programado para procesar los parámetros de tejido de entrada y los parámetros de temperatura de salida. Es decir, en la realización que detecta la presión del tejido, el controlador 80 convierte las señales eléctricas de entrada de la presión medida del tejido desde los sensores 48 a señales eléctricas de salida de temperatura transmitidas al elemento 62 de calentamiento. Más específicamente, para una presión de tejido determinada, se establece una temperatura deseada. Esta temperatura es preseleccionada de manera que se corresponda a un aumento deseado de la presión de aire en la cámara 52. La cantidad de aumento de la presión de aire es preseleccionada de manera que se corresponda a la cantidad de expansión del elemento 70 expansible. Por consiguiente, a medida que aumenta la presión sobre el tejido, la temperatura del elemento 62 de calentamiento aumentará a un grado preestablecido, predeterminado y programado dentro del controlador. Por ejemplo, supóngase que para una lectura P1 de presión el objetivo de temperatura es T1 para conseguir una expansión proporcional del elemento 70 expansible a un tamaño E1. Si la presión aumenta a P2, entonces el objetivo de temperatura preestablecido proporcional es una temperatura T2 mayor. A medida que la temperatura

5 aumenta desde T1 a T2, la cantidad que el miembro 70 expansible se expande aumentará a E2 debido a la mayor presión dentro de la cámara 52 de aire. De esta manera, cuánto mayor sea la presión sobre el tejido, mayor será la temperatura del elemento de calentamiento y mayor será la expansión (es decir, el tamaño) del miembro 70 debido a la mayor presión en la cámara 52 de aire. Por el contrario, una menor presión del tejido se traduce en una temperatura más baja y una menor expansión debido a la presión más baja en la cámara 52 de aire. Resumiendo:

↑ Presión de tejido → ↑ Temperatura → ↑ Presión de cámara de aire → ↑ Expansión del globo

y por el contrario,

↓ Presión de tejido → ↓ Temperatura → ↓ Presión de cámara de aire → ↓ Expansión del globo

10

Los valores de temperatura se establecen previamente según las lecturas de presión, las lecturas de fuerza u otros parámetros deseados del tejido. En una realización preferida, el valor de temperatura cambiaría en proporción al cambio en la presión del tejido. De esta manera, podría proporcionarse una sensación táctil más sensible. Esta relación puede aplicarse también a diversos parámetros medidos del tejido.

15

También se contempla que podrían proporcionarse intervalos predefinidos. De esta manera, un intervalo de un parámetro del tejido proporcionaría una expansión del miembro expansible a un tamaño predeterminado; otro intervalo proporcionaría la expansión a otro tamaño predeterminado, etc. También se contempla que, en lugar de varias posiciones expandidas, el sistema pueda estar configurado de manera que el elemento expansible tenga una posición no expandida (no inflada) y una posición expandida (inflada) una vez que se detecta que el parámetro de tejido, por ejemplo, la presión del tejido, excede un valor umbral.

20

El termistor 60 funciona para supervisar la temperatura del aire en la cámara 52. A medida que el elemento 62 de calentamiento se calienta para aumentar la temperatura del aire, la salida del termistor 60 cambiará de manera correspondiente. El controlador supervisa continuamente el valor de salida del termistor 60. Si la medición de temperatura del termistor 60 excede un valor máximo predeterminado, el controlador 80 cortará el flujo de corriente al elemento 62 de calentamiento, asegurando de esta manera que el elemento 62 de calentamiento no se sobrecaliente y el sistema siga siendo seguro. Además, si el aire en la cámara 52 no alcanza un valor de temperatura correspondiente a la temperatura de salida según se determina por los datos de tejido, la medición del termistor 60 causa que el controlador 80 continúe aumentando la temperatura del elemento 62 de calentamiento hasta que el aire alcance el valor de temperatura predeterminado.

25

El miembro 70 expansible proporciona retroalimentación táctil al cirujano con respecto a la característica del tejido. En una realización, este parámetro o característica del tejido es la presión ejercida por las mordazas del instrumento sobre el tejido. En otra realización, el parámetro o la característica del tejido es la fuerza ejercida por las mordazas sobre el tejido. Con un mayor espesor del tejido, se ejerce una mayor presión sobre el tejido, aumentando la lectura de la presión por los sensores que, tal como se ha explicado anteriormente, causará una mayor expansión del miembro 70 expansible (debido a la mayor temperatura en la cámara 52). El miembro 70 expansible se muestra ilustrativamente sobre la parte 21 más posterior del mango 23 estacionario del conjunto 20 de empuñadura. De esta manera, independientemente de si se sostiene en la mano izquierda o en la derecha, el usuario puede sentir con el pulgar determinar el espesor del tejido, mientras todavía mantiene un agarre sobre el conjunto 20 de empuñadura proporcionando de esta manera al usuario la capacidad de "sentir" el tejido. Cabe señalar que, en realizaciones alternativas, el miembro expansible puede ser colocado en otras regiones del conjunto de empuñadura, tal como el lado del conjunto 20.

30

Debería apreciarse que, como alternativa al termistor descrito anteriormente, que mide la temperatura para controlar la expansión del miembro expansible, pueden utilizarse otros tipos de mediciones. Por ejemplo, puede medirse la presión en la cámara de aire. El sensor de presión realizaría una función doble, ya que supervisa la presión de aire en la cámara 52. A medida que el elemento 62 de calentamiento es calentado para aumentar la temperatura del aire y, de esta manera, la presión dentro de la cámara 52 de aire, la salida del sensor de presión de aire cambiará de manera correspondiente. El controlador supervisa continuamente el valor de salida del sensor de presión de aire. Si la medición de presión del sensor excede un valor máximo predeterminado, el controlador 80 cortará el flujo de corriente al elemento 62 de calentamiento, garantizando que el sistema es seguro. Además, si el aire en la cámara 52 no alcanza un valor de presión correspondiente a la presión de salida según se determina a partir de los datos del tejido, la medición del sensor causa que el controlador 80 continúe aumentando la temperatura del elemento 62 de calentamiento hasta que el aire en la cámara alcance el valor de presión predeterminado para la expansión deseada del miembro expansible (hinchable).

Como otras alternativas, en lugar de medir un parámetro de la cámara de aire, tal como la temperatura o la presión de aire, puede utilizarse una medición del miembro expansible. Esto puede incluir, por ejemplo, un sensor de deformación, un sensor de desplazamiento o un sensor de fuerza (que mide la fuerza ejercida por el miembro 70 expansible). Estos sensores pueden estar unidos al miembro expansible (por ejemplo, un balón). Estos sensores pueden estar posicionados dentro o fuera de la cámara 52 de aire para supervisar el parámetro respectivo del miembro 70 expansible.

El sensor realizaría una doble función, ya que supervisa la característica respectiva del miembro 70 expansible. A medida que el elemento 62 de calentamiento es calentado para aumentar la temperatura del aire y, de esta manera, la presión dentro de la cámara 52 de aire, el miembro 70 expansible se inflará y la salida del sensor del miembro expansible cambiará de manera correspondiente. El controlador supervisa continuamente el valor de salida del sensor. Si la medición del sensor, por ejemplo, la presión de balón o fuerza ejercida por el balón, supera un valor máximo predeterminado, el controlador 80 cortará el flujo de corriente al elemento 62 de calentamiento, asegurando de esta manera que el sistema permanece seguro. Además, si el miembro 70 expansible no alcanza un valor de presión (o fuerza) correspondiente al valor de salida según se determina a partir de los datos del tejido, la medición del sensor causa que el controlador 80 continúe aumentando la temperatura del elemento 62 de calentamiento hasta que el miembro 70 expansible alcance el valor de presión (o fuerza) necesario para la expansión predeterminada deseada del miembro 70 expansible.

Aunque varias realizaciones de la descripción han sido mostradas en los dibujos y/o descritas en la presente memoria, no se pretende que la descripción esté limitada a los mismos, ya que se pretende que el alcance de la descripción sea tan amplio como lo permita la técnica y que la memoria descriptiva sea leída de manera similar. Por lo tanto, la descripción anterior no debería interpretarse como limitativa, sino meramente como exemplificaciones de realizaciones particulares. Las personas con conocimientos en la materia contemplarán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento (10) quirúrgico, que comprende:

una parte (20) de empuñadura;

5 una parte (30) de cuerpo alargado que se extiende distalmente desde la parte (20) de empuñadura, en el que la parte (30) de cuerpo alargado define un eje longitudinal; y

un conjunto (40) de herramienta contiguo a una parte distal de la parte (30) de cuerpo alargado, en el que el conjunto (40) de herramienta tiene al menos una mordaza (44, 46) que puede ser movida a una posición de sujeción para sujetar un tejido; y

10 caracterizado por que el instrumento (10) quirúrgico comprende un sistema de retroalimentación táctil que incluye un miembro (70) expansible que se extiende desde la parte (20) de empuñadura, en el que el miembro (70) expansible proporciona un indicador táctil de un parámetro de tejido del tejido sujetado por la al menos una mordaza (44, 46).

2. Instrumento (10) quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el miembro (70) expansible comprende un balón expansible.

15 3. Instrumento (10) quirúrgico según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el parámetro del tejido es una fuerza aplicada por la al menos una mordaza (44, 46) al tejido o una presión aplicada por la al menos una mordaza (44, 46) al tejido.

20 4. Instrumento (10) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el sistema de retroalimentación táctil incluye una cámara (52) de aire que tiene un elemento (62) de calentamiento en la misma para cambiar la temperatura dentro de la cámara (52) y en el que el miembro (70) expansible está en comunicación de fluido con la cámara (52) de aire, y un aumento en una temperatura del elemento (62) de calentamiento aumenta una presión de aire en la cámara (52) para causar la expansión del miembro (70) expansible.

25 5. Instrumento (10) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además un controlador y un sensor posicionado contiguo al conjunto de herramienta para proporcionar una señal eléctrica al controlador del parámetro del tejido, en el que el controlador proporciona una señal eléctrica al elemento de calentamiento en respuesta al parámetro del tejido.

30 6. Instrumento (10) quirúrgico según la reivindicación 5, en el que el controlador está posicionado en la parte (20) de empuñadura fuera de la cámara de aire.

7. Instrumento (10) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, que comprende además un termistor posicionado en la cámara de aire, en el que el controlador cambia una temperatura del elemento de calentamiento en respuesta a una medición del termistor de manera que corresponda a un valor preestablecido en respuesta a una señal de parámetro del tejido enviada al controlador.

35 8. Instrumento (10) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, que comprende además un termistor posicionado en la cámara de aire para medir la temperatura en la cámara de aire, en el que el controlador corta el flujo de corriente al elemento de calentamiento si una temperatura en la cámara de aire excede un valor máximo de temperatura.

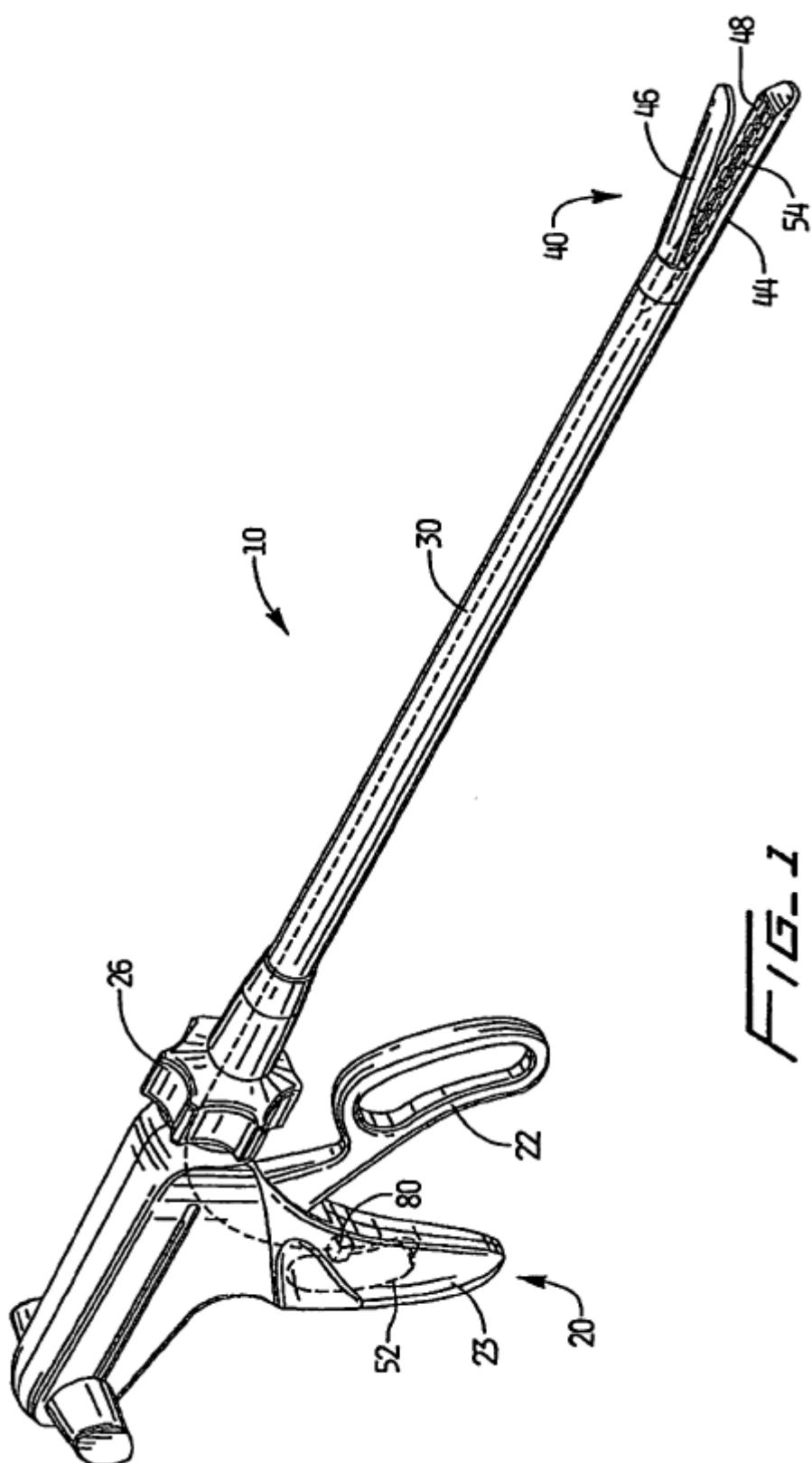
9. Instrumento (10) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que el miembro expansible está posicionado sobre una superficie posterior del conjunto de empuñadura.

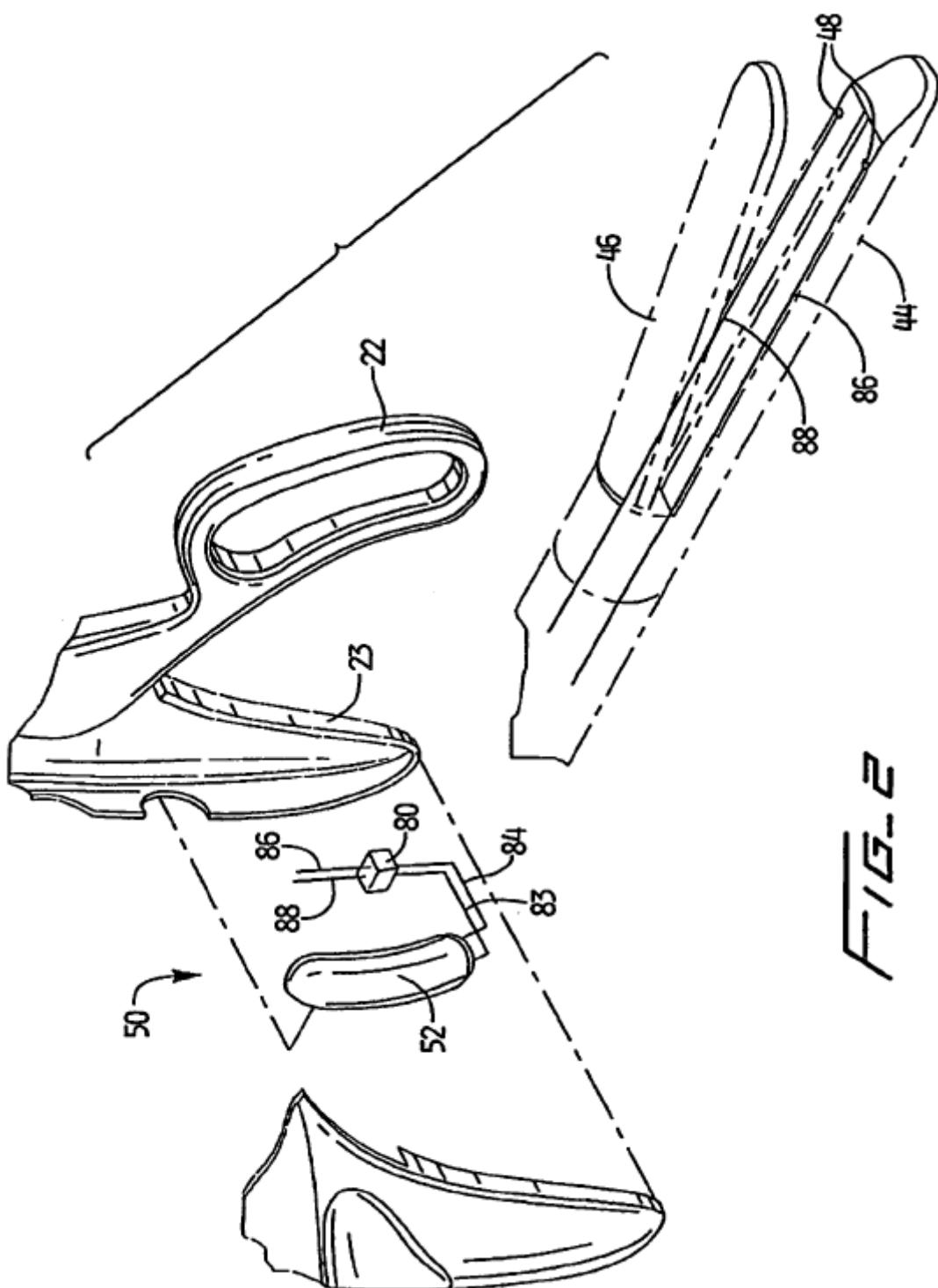
40 10. Instrumento (10) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el miembro expansible es accesible por el pulgar del usuario mientras agarra una empuñadura de disparo del instrumento.

11. Instrumento (10) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que comprende además un sensor de presión de aire posicionado en una cámara de aire y un controlador que cambia una temperatura de un elemento de calentamiento en respuesta a una medición del sensor de presión de manera que corresponda a un valor preestablecido en respuesta a una señal de parámetro tejido enviada al controlador.

45 12. Instrumento (10) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, que comprende además un sensor de miembro expansible para medir un parámetro del miembro expansible, un controlador que cambia una temperatura del elemento de calentamiento en respuesta a una medición del sensor de manera que corresponda a un valor preestablecido en respuesta a una señal de parámetro de tejido enviada al controlador.

13. Instrumento (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que la parte (20) de empuñadura incluye una palanca de disparo y la al menos una mordaza incluye una pluralidad de elementos de sujeción quirúrgicos, e incluye además un mecanismo de disparo para disparar los elementos de sujeción desde el conjunto de herramienta al tejido corporal tras el accionamiento de la palanca de disparo.
- 5 14. Instrumento (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el miembro expansible se expande en respuesta al calentamiento de un elemento de calentamiento posicionado en la parte (20) de empuñadura.
- 10 15. Instrumento (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, que comprende además un controlador posicionado dentro de la parte de empuñadura y fuera de la cámara de aire, en el que el controlador convierte las señales de entrada representativas de la presión o la fuerza sobre el tejido a señales de salida de valores de temperatura para el elemento de calentamiento.





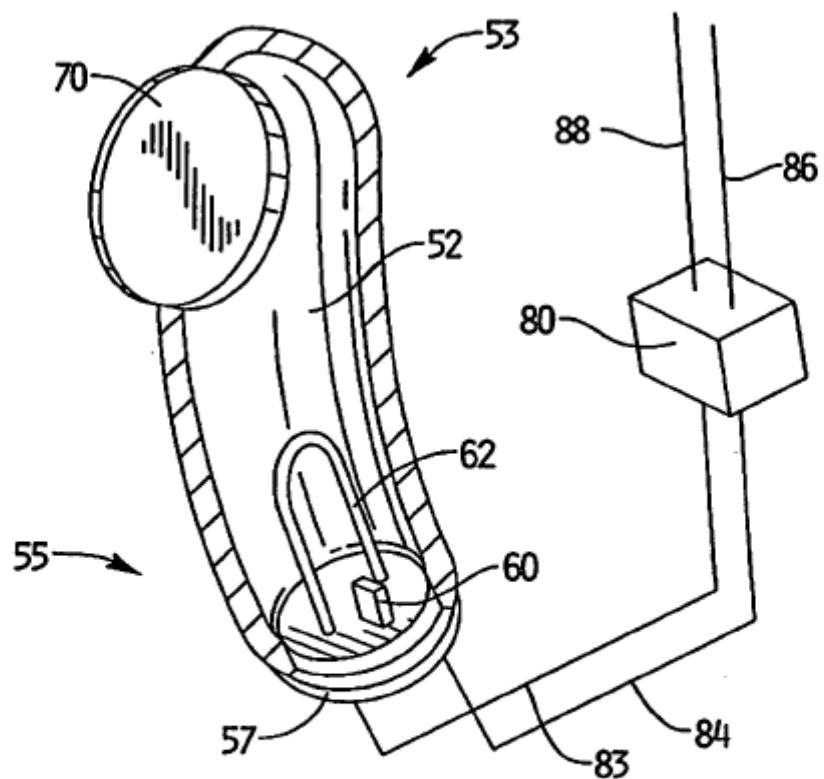


FIG. 3

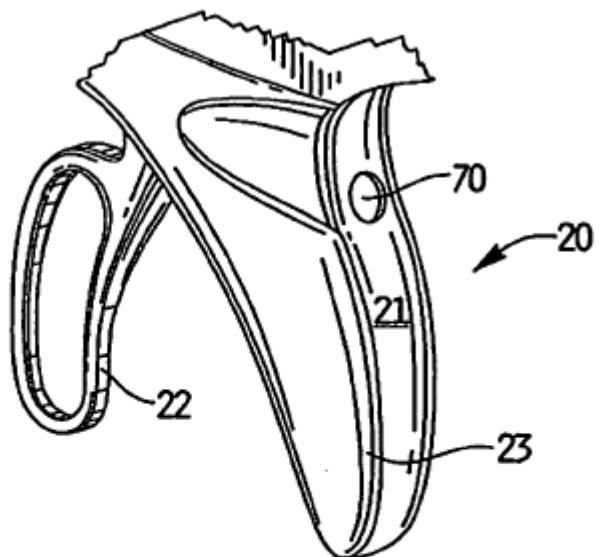


FIG. 4

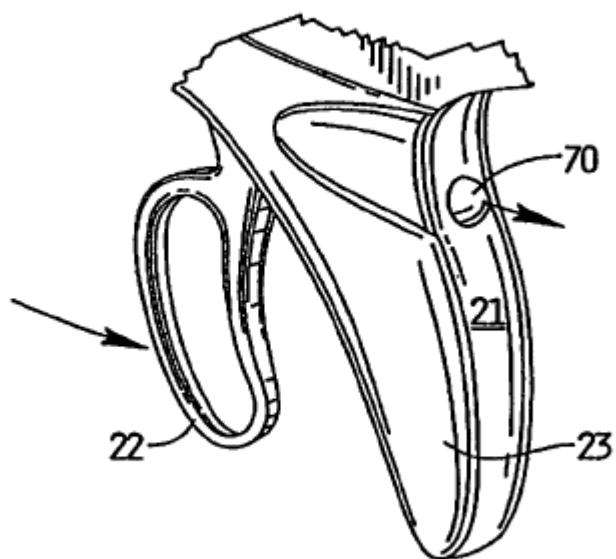


FIG. 5