

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 210**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

H01B 1/22 (2006.01)

H01B 1/24 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2012 E 12169440 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2526877**

54 Título: **Dispositivo quirúrgico con componentes internos con blindaje electromagnético por medio de un material de encapsulado**

30 Prioridad:

27.05.2011 US 201113117410

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

10.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHOWANIEC, MATTHEW;
CHEN, XINGRUI y
ZEMLOCK, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 623 210 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

Dispositivo quirúrgico con componentes internos con blindaje electromagnético por medio de un material de encapsulado

Antecedentes

5 Campo técnico

La presente descripción se refiere a un instrumento quirúrgico alimentado que tiene un alojamiento que encierra múltiples componentes internos, incluyendo un mecanismo de accionamiento y un circuito de control. Más particularmente, la presente descripción se refiere a un instrumento quirúrgico que incluye componentes internos que están encapsulados en un material de encapsulado dentro del alojamiento.

10 Antecedentes de técnica relacionada

Los dispositivos quirúrgicos en los que en primer lugar se agarra o sujeta tejido entre una estructura de mordazas antagonistas y después éstas se unen mediante fijadores quirúrgicos son muy conocidos en la técnica. En algunos instrumentos está prevista una cuchilla para cortar el tejido que se ha unido mediante los fijadores. Los fijadores consisten normalmente en grapas quirúrgicas, pero también se pueden utilizar fijadores poliméricos de dos piezas.

15 Los instrumentos para este fin pueden incluir dos elementos alargados que se utilizan respectivamente para apresar o sujetar tejido. Normalmente, uno de los elementos porta un cartucho de grapas que aloja múltiples grapas dispuestas en al menos dos filas laterales, mientras que el otro elemento tiene un yunque que define una superficie para conformar las patas de la grapa cuando las grapas son accionadas desde el cartucho de grapas. Por regla general, la operación de grapado se efectúa mediante barras de leva que se desplazan longitudinalmente a través del cartucho de grapas, actuando las barras de leva sobre empujadores de grapas para expulsar secuencialmente las grapas desde el cartucho de grapas. Una cuchilla se puede desplazar entre las filas de grapas para cortar y/o abrir longitudinalmente el tejido grapado entre las filas de grapas.

20 En procedimientos endoscópicos o laparoscópicos, la cirugía se realiza a través de una pequeña incisión o a través de una cánula estrecha insertada a través de pequeñas heridas de entrada en la piel. Con el fin de abordar las necesidades específicas de procedimientos quirúrgicos endoscópicos y/o laparoscópicos, se han desarrollado dispositivos de grapado quirúrgico endoscópico.

25 Los dispositivos conocidos actuales pueden requerir normalmente una fuerza manual de 4,5-27,2 kilogramos (10-60 libras) para sujetar tejido y desplegar y formar fijadores quirúrgicos en el tejido, lo que, con el uso reiterado, puede provocar fatiga en la mano del cirujano. En la técnica se conocen grapadoras neumáticas alimentadas por gas que implantan fijadores quirúrgicos en tejido. Algunos de estos instrumentos utilizan un suministro de gas a presión que conecta con un mecanismo de activación. Cuando se aprieta el mecanismo de activación, éste simplemente libera gas a presión para implantar un fijador en tejido.

30 En la técnica también se conocen grapadoras quirúrgicas accionadas por motor. Éstas incluyen grapadoras quirúrgicas alimentadas que tienen motores que activan mecanismos de disparo de grapas. Sin embargo, estos dispositivos accionados por motor también incluyen diversos componentes internos (por ejemplo circuitos), que requieren protección adicional frente a la humedad, limpiadores químicos, vapores, gases y contaminantes biológicos. Existe una necesidad continua de nuevas y mejores grapadoras quirúrgicas alimentadas que proporcionen protección a los componentes internos.

35 El documento WO96/10957A describe instrumentos quirúrgicos que tienen un alojamiento que contiene un motor y componentes electrónicos asociados. Para soportar la esterilización, estos componentes pueden ser encapsulados en un material de sellado endurecible o pueden ser sellados en un compartimento hermético.

El documento WO2007/002180A describe herramientas quirúrgicas alimentadas que tienen un alojamiento que contiene un motor y un módulo de control. El módulo se puede llenar con un compuesto de encapsulado para proteger los componentes internos del mismo durante la esterilización.

40 El documento GB1115105A describe la encapsulación de transistores en un compuesto de encapsulado endurecido en horno. El documento EP0157936A describe composiciones epoxi de moldeo, relleno y encapsulado que contienen del 10 al 50% en peso de nitrato de boro para mejorar la conductividad térmica de las mismas. La Hoja de Datos Técnicos EPO-TEK 377H, fechada el 31 de enero de 2007, describe una composición adhesiva epoxídica que contiene partículas de carbono para mejorar el blindaje electromagnético.

45 El documento EP0368612 describe una espuma de elastómero eléctricamente conductora para su uso en aplicaciones de blindaje EMI/RFI, en especial como un material de relleno de intersticios o de calafateo. La espuma está basada en un sistema de poliuretano en el que el material de relleno eléctricamente conductor se entremezcla bien con el isocianato o bien con el componente que contiene hidrógeno activo antes de hacer reaccionar los dos componentes para crear la espuma. La espuma es ligera, flexible, altamente conductora, capaz de resistir

vibraciones cíclicas, y se puede adherir a diversas superficies conductoras tales como metal, materiales compuestos y vidrio. Preferiblemente, la espuma se puede curar a temperatura ambiente y consiste en un sistema prepolimérico o cuasi prepolimérico activable con agua. La espuma tiene una dureza medida con durómetro de 8 a 80 (dureza Shore A).

5 Compendio

La presente descripción proporciona un instrumento quirúrgico alimentado que comprende: un alojamiento que define una cavidad interior dentro del mismo; al menos un componente interno dispuesto dentro del alojamiento, seleccionándose el o los componentes internos entre el grupo consistente en un circuito de control y un motor de accionamiento; y un material de encapsulado inyectado dentro de la cavidad interior que encapsula al menos una parte del o de los componentes internos, caracterizado por que el alojamiento es un alojamiento sellado, el material de encapsulado tiene una dureza Shore A de 5 a 50, y el material de encapsulado incluye del 0,5% al 90% en peso del material de un aditivo de blindaje electromagnético seleccionado entre compuestos metálicos, fibras y polvos conductores a base de carbono, y combinaciones de los mismos.

Adecuadamente, el material de encapsulado es un polímero seleccionado entre el grupo consistente en poliésteres, siliconas, cauchos, resinas epoxi, nilón, poliftalamidas, polímeros de cristal líquido, y combinaciones de los mismos.

Adecuadamente, el material de encapsulado incluye además al menos un aditivo seleccionado entre el grupo consistente en un aditivo térmicamente conductor, un aditivo dieléctrico, y combinaciones de los mismos. En estas realizaciones, el aditivo térmicamente conductor es seleccionado adecuadamente de entre el grupo consistente en cerámicas abrasivas, cerámicas lúbricas, nitruro de boro, óxido de aluminio, nitruro de aluminio, y combinaciones de los mismos.

Adecuadamente, el alojamiento incluye una parte de mango, y el instrumento quirúrgico comprende además: una parte de cuerpo que se extiende en sentido distal desde la parte de mango; un conjunto de herramienta dispuesto en un extremo distal de la parte de cuerpo; un circuito de control y un motor de accionamiento dispuestos dentro de la cavidad interior del alojamiento, en donde el motor de accionamiento está acoplado mecánicamente con el conjunto de herramienta y el circuito de control está configurado para controlar el funcionamiento del motor de accionamiento; y en donde el material de encapsulado inyectado dentro de la cavidad interior encapsula al menos una parte de al menos uno de los componentes consistentes en el circuito de control y el motor de accionamiento.

Los dispositivos quirúrgicos alimentados de la invención se pueden fabricar mediante un método que incluye inyectar un material de encapsulado líquido dentro de un alojamiento que define una cavidad interior dentro del mismo, incluyendo el alojamiento al menos un componente interno dispuesto dentro del alojamiento; y solidificar el material de encapsulado para encapsular al menos una parte del o de los componentes internos.

Breve descripción de los dibujos

En la presente memoria se describen diversas realizaciones del instrumento en cuestión con referencia a los dibujos, en los que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un instrumento quirúrgico alimentado de acuerdo con la presente descripción;

la Figura 2 es una vista en perspectiva parcial ampliada del instrumento quirúrgico alimentado de acuerdo con la realización de la presente descripción de la Figura 1 de acuerdo con la presente descripción;

la Figura 3 es una vista en planta parcial ampliada del instrumento quirúrgico alimentado de acuerdo con la realización de la presente descripción de la Figura 1 de acuerdo con la presente descripción; y

la Figura 4 es una vista de sección en perspectiva parcial de componentes internos del instrumento quirúrgico alimentado de la Figura 1 de acuerdo con la presente descripción.

Descripción detallada

A continuación se describen detalladamente realizaciones del instrumento quirúrgico alimentado actualmente descrito con referencia a los dibujos, en los que los números de referencia iguales designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "distal" se refiere a la parte del instrumento quirúrgico alimentado, o componente del mismo, más alejada del usuario, mientras que el término "proximal" se refiere a la parte del instrumento quirúrgico alimentado, o componente del mismo, más cercana al usuario.

Un instrumento quirúrgico alimentado, por ejemplo una grapadora quirúrgica, de acuerdo con la presente descripción se designa en las figuras con el número de referencia 10. Con referencia inicialmente a la Figura 1, el instrumento 100 quirúrgico alimentado incluye un alojamiento 110, una parte 140 endoscópica que define un primer eje longitudinal A-A que se extiende a través de la misma, y un conjunto de herramienta articulado (por ejemplo, un útil

160 final), que define un segundo eje longitudinal B-B que se extiende a través del mismo. La parte 140 endoscópica se extiende en sentido distal desde el alojamiento 110 y el útil 160 final está dispuesto adyacente a una parte distal de la parte 140 endoscópica. En una realización, los componentes del alojamiento 110 están sellados contra infiltración de contaminación por partículas y/o fluidos y esto ayuda a prevenir el deterioro de los componentes por procesos de esterilización. El instrumento 100 también incluye una fuente 300 de alimentación.

De acuerdo con una realización de la presente descripción, el útil 160 final incluye un primer elemento de mordaza que tiene uno o más fijadores quirúrgicos (por ejemplo, un conjunto 164 de cartucho) y un segundo elemento de mordaza opuesto que incluye una parte de yunque para desplegar y formar los fijadores quirúrgicos (por ejemplo, un conjunto 162 de yunque). En determinadas realizaciones, las grapas están alojadas en el conjunto 164 de cartucho para aplicar filas lineales de grapas a un tejido corporal de forma bien simultánea o bien secuencial. El conjunto 162 de yunque o el conjunto 164 de cartucho, o ambos, se pueden mover relativamente entre sí entre una posición abierta, en la que el conjunto 162 de yunque está separado del conjunto 164 de cartucho, y una posición aproximada o sujeta, en la que el conjunto 162 de yunque está en alineación yuxtapuesta con el conjunto 164 de cartucho.

Además está previsto que el útil 160 final esté unido a una parte 166 de montaje, que está unida de forma pivotante con una parte 168 de cuerpo. La parte 168 de cuerpo puede ser de una pieza con la parte 140 endoscópica del instrumento 100 quirúrgico alimentado, o puede estar unida de forma desmontable con el instrumento 100 para proporcionar una unidad de carga desechable (DLU) reemplazable o unidad de carga de un solo uso (SULU) (por ejemplo, una unidad 169 de carga). En determinadas realizaciones, la parte reutilizable puede estar configurada para ser esterilizada y reutilizada en un procedimiento quirúrgico posterior.

La unidad 169 de carga puede ser conectable con la parte 140 endoscópica a través de una conexión de bayoneta. Está previsto que la unidad 169 de carga tenga un enlace de articulación conectado con la parte 166 de montaje de la unidad 169 de carga, y que el enlace de articulación esté conectado con una varilla de enlace de tal modo que el útil 160 final sea articulado cuando la varilla de enlace se traslada en la dirección distal-proximal a lo largo del primer eje longitudinal A-A. Se pueden utilizar otros medios de conexión del útil 160 final con la parte 140 endoscópica que permitan que la articulación pueda ser usada, tales como un tubo flexible o un tubo que comprenda múltiples elementos pivotantes.

La unidad 169 de carga puede incorporar, o puede estar configurada para incorporar, diversos útiles finales, tales como dispositivos de sellado vascular, dispositivos de grapado lineal, dispositivos de grapado circular, cortadores, pinzas, etc. Dichos útiles finales se pueden acoplar con la parte 140 endoscópica del instrumento 100 quirúrgico alimentado. Entre la parte 112 de mango y la unidad de carga se puede incluir un árbol flexible intermedio. Está previsto que la incorporación de un árbol flexible pueda facilitar el acceso a determinadas áreas del cuerpo o al interior de las mismas.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, en ellas se ilustra una vista ampliada del alojamiento 110 de acuerdo con una realización de la presente descripción. En la realización ilustrada, el alojamiento 110 incluye una parte 112 de mango que tiene un conmutador 114 de accionamiento principal dispuesto sobre la misma. El conmutador 114 puede incluir un primer y un segundo conmutadores 114a y 114b formados juntos como un conmutador de palanca. La parte 112 de mango, que define un eje de mango H-H, está configurada para ser agarrada por los dedos de un usuario. La parte 112 de mango tiene una forma ergonómica que proporciona una amplia acción de palanca de asidero para la palma que ayuda a impedir que la parte 112 de mango sea expulsada de la mano del usuario durante la operación. Cada conmutador 114a y 114b mostrado está dispuesto en un lugar adecuado de la parte 112 de mango para que el usuario lo pueda apretar más fácilmente con uno o más dedos.

Adicionalmente, y todavía con referencia a las Figuras 1 y 2, los conmutadores 114a, 114b pueden ser utilizados para poner en marcha y/o detener el movimiento de un mecanismo de accionamiento (por ejemplo, un motor 200 de accionamiento) (Figura 4). El motor 200 de accionamiento está configurado para accionar el útil 160 final, incluyendo, pero no estando limitado a, articulación, cierre de los elementos de mordaza, expulsión de fijadores, corte, y similares. En una realización, el conmutador 114a está configurado para activar el motor 200 de accionamiento en un primer sentido con el fin de hacer avanzar la varilla de disparo (no mostrada explícitamente) en un sentido distal, aproximando de este modo los conjuntos 162 y 164 de yunque y de cartucho. Por el contrario, el conmutador 114b puede estar configurado para retraer la varilla de disparo con el fin de abrir los conjuntos 162 y 164 de yunque y cartucho activando el motor 200 de accionamiento en un sentido inverso. El modo de retracción inicia un bloqueo mecánico, que previene el progreso posterior de grapado y corte por la unidad 169 de carga. El conmutador de palanca tiene una primera posición para activar el conmutador 114a, una segunda posición para activar el conmutador 114b, y una posición neutra entre la primera y la segunda posiciones. Además, los conmutadores 114a y 114b pueden tener una elevada realimentación táctil que requiera una mayor presión para la activación.

En una realización, los conmutadores 114a y 114b están configurados como conmutadores de varias velocidades (por ejemplo, dos o más), de velocidad incremental o de velocidad variable, que controlan la velocidad del motor 200 de accionamiento y la varilla de disparo de un modo no lineal. Por ejemplo, los conmutadores 114a, 114b pueden ser sensibles a la presión. Este tipo de interfaz de control posibilita un aumento gradual de la tasa de velocidad de los componentes de accionamiento desde un modo más lento y más preciso hasta una operación más rápida. Con el

fin de evitar una activación o retracción accidental, el conmutador 114b puede estar desconectado electrónicamente hasta que se pulse un conmutador 114c a prueba de fallos.

Los conmutadores 114a y 114b están acoplados con un circuito 400 de control de velocidad no lineal que puede incluir un circuito de control de velocidad no lineal implementado como un circuito de regulación de tensión, un circuito de resistencia variable o un circuito de modulación de ancho de pulso microelectrónico. Los conmutadores 114a y 114b se pueden interconectar con el circuito 400 de control desplazando o accionando dispositivos de control variable, tales como dispositivos reostáticos, circuitos de conmutación de posición múltiple, transductores de desplazamiento variable lineal y/o rotatorio, potenciómetros lineales y/o rotatorios, codificadores ópticos, sensores ferromagnéticos, y sensores de efecto Hall. Esto permite que los conmutadores 114a y 114b hagan funcionar el motor 200 de accionamiento en modos de velocidad múltiple, tal como aumentando gradualmente la velocidad del motor 200 de accionamiento bien de forma incremental o bien de forma gradual dependiendo del tipo de circuito de control utilizado, sobre la base de la depresión de los conmutadores 114a y 114b.

Las Figuras 2-4 ilustran un mecanismo 170 de articulación que incluye un alojamiento 172 de articulación, un conmutador 174 de articulación alimentado, un motor 132 de articulación y un botón 176 de articulación manual. La traslación del conmutador 174 de articulación alimentado o el movimiento pivotante del botón 176 de articulación manual activa el motor 132 de articulación, que después acciona un engranaje 233 de articulación del mecanismo 170 de articulación, tal como muestra la Figura 4. El accionamiento del mecanismo 170 de articulación hace que el útil 160 final se mueva desde su primera posición, en la que el eje longitudinal B-B está sustancialmente alineado con el eje longitudinal A-A, hacia una posición en la que el eje longitudinal B-B está dispuesto en ángulo con respecto al eje longitudinal A-A. El conmutador 174 de articulación alimentado también puede incorporar controles de velocidad no lineal similares como el mecanismo de sujeción.

Adicionalmente, el alojamiento 172 de articulación y el conmutador 174 de articulación alimentado están montados en un conjunto 180 de alojamiento rotativo. La rotación de un botón 182 de rotación alrededor del primer eje longitudinal A-A provoca la rotación del conjunto 180 de alojamiento, así como del alojamiento 172 de articulación y del conmutador 174 de articulación alimentado, alrededor del primer eje longitudinal A-A, y por lo tanto la rotación del útil 160 final alrededor del primer eje longitudinal A-A. El mecanismo 170 de articulación está acoplado electromecánicamente con uno o más anillos conductores que están dispuestos sobre un conjunto 155 de saliente de alojamiento (Figura 4). Los anillos conductores pueden estar soldados y/o recalcados sobre el conjunto 155 de saliente y están en contacto eléctrico con la fuente 300 de alimentación, con lo que suministran energía eléctrica al mecanismo 170 de articulación. El conjunto 155 de saliente puede ser modular y se puede unir al alojamiento 110 durante el montaje para facilitar la soldadura y/o el recalcado de los anillos. El mecanismo 170 de articulación puede incluir uno o más contactos de escobilla y/o bajo carga de resorte en contacto con los anillos conductores, de tal modo que, cuando el conjunto 180 de alojamiento es hecho girar junto con el alojamiento 172 de articulación, el mecanismo 170 de articulación está en contacto continuo con los anillos conductores y por lo tanto recibiendo energía eléctrica desde la fuente 300 de alimentación.

En el documento US2008/0223903A se describen de forma detallada otros detalles del alojamiento 172 de articulación, del conmutador 174 de articulación alimentado, del botón 176 de articulación manual y que proporcionan articulación al útil 160 final. Está previsto que cualesquiera combinaciones de interruptores de fin de carrera, sensores de proximidad (por ejemplo ópticos y/o ferromagnéticos), transductores de desplazamiento variable lineal y codificadores de árbol, que se puedan disponer dentro del alojamiento 110, puedan ser utilizadas para controlar y/o registrar un ángulo de articulación del útil 160 final y/o una posición de la varilla 220 de disparo.

Tal como se muestra en la Figura 4, el instrumento 100 también incluye el circuito 400 de control acoplado eléctricamente con el motor 200 y diversos sensores dispuestos en el instrumento 100. Los sensores detectan diversos parámetros de funcionamiento del instrumento 100 (por ejemplo velocidad lineal, velocidad de rotación, posición de articulación, temperatura, carga de batería, y similares), que después son notificados al circuito 400 de control. Por lo tanto, el circuito 400 de control puede responder después a los parámetros de funcionamiento medidos para controlar el accionamiento del útil 160 final (por ejemplo, ajustar la velocidad del motor 200, controlar el ángulo de articulación, cortar el suministro de energía, notificar condiciones de error, etc.).

Tal como se muestra en las Figuras 3 y 4, el circuito de control 400 también está acoplado con uno o más dispositivos visuales que pueden incluir una o más luces de color visibles o diodos 401 emisores de luz ("LED") para transmitir realimentación al usuario. Los LED 401 pueden estar dispuestos sobre la parte superior del alojamiento 110, de tal modo que los LED 401 están elevados y sobresalen en relación con el alojamiento 110, proporcionando una mejor visibilidad de los mismos, tal como se muestra en la Figura 4. En algunas realizaciones, los LED 401 pueden estar dispuestos dentro del alojamiento 110, tal como muestra la Figura 4. Los LED 401 se pueden activar en diversas combinaciones para indicar

Las múltiples luces se pueden activar en una combinación determinada para mostrar un modo de funcionamiento específico al usuario. En una realización, los LED 401 incluyen una pluralidad de luces multicolor -- una primera luz (por ejemplo amarilla), una segunda luz (por ejemplo verde) y una tercera luz (por ejemplo roja). Las luces funcionan en una combinación particular asociada con un modo de funcionamiento particular, tal como se muestra en la siguiente Tabla 1.

ES 2 623 210 T3

Tabla 1

Combinación de luces		Modo de Funcionamiento
Luz	Estado	No está cargado ningún cartucho de grapas o unidad 169 de carga.
Primera luz	Apagada	
Segunda luz	Apagada	
Tercera luz	Apagada	
Primera luz	Encendida	La unidad 169 de carga y/o el cartucho de grapas están cargados y la alimentación está activada, permitiendo que el útil 160 final sujete como una pinza y se mueva de forma articulada.
Segunda luz	Apagada	
Tercera luz	Apagada	
Primera luz	Intermitente	Una unidad 169 de carga o cartucho de grapas usados están cargados.
Segunda luz	Apagada	
Tercera luz	Apagada	
Primera luz	N/A	El instrumento 100 está desactivado y no puede disparar grapas o cortar.
Segunda luz	Apagada	
Tercera luz	N/A	
Primera luz	Encendida	Una unidad 169 de carga nueva está cargada, el útil 160 final está completamente sujeto y el instrumento 100 está en modos de disparo de grapas y corte.
Segunda luz	Encendida	
Tercera luz	Apagada	
Primera luz	Encendida	Debido a altas fuerzas de grapado se efectúa un modo de impulsos, que proporciona un tiempo de espera durante el cual se comprime el tejido.
Segunda luz	Intermitente	
Tercera luz	Apagada	
Primera luz	N/A	No se detecta ningún error de sistema.
Segunda luz	N/A	
Tercera luz	Apagada	
Primera luz	Encendida	El grosor del tejido y/o la carga de disparo son demasiado grandes, este aviso puede ser anulado.
Segunda luz	Encendida	
Tercera luz	Encendida	

		Se ha detectado un error funcional del sistema, el instrumento 100 debería ser sustituido.
Primera luz	N/A	
Segunda luz	N/A	
Tercera luz	Intermitente	

En otra realización, los LED 401 pueden ser LED multicolores que presentan un color particular asociado con los modos de funcionamiento anteriormente descritos con respecto a la primera, la segunda y la tercera luces en la Tabla 1.

5 El alojamiento 110 define una cavidad 402 interior en la que están dispuestos el circuito 400 de control y el motor 200, así como otros componentes del instrumento 100. Dentro de la cavidad 402 se inyecta un material 404 de encapsulado, de forma que el material entra en la cavidad 402 y fluye a través de la misma, revistiendo y encapsulando de este modo los componentes internos (por ejemplo el circuito 400 de control y el motor 200) del instrumento 100. El material 404 se puede inyectar de tal modo que la cavidad 402 se llene bien parcialmente o bien
10 completamente con el material 404. La encapsulación de los componentes internos elimina huecos dentro de la cavidad 402 interior, que pueden acumular humedad y condensación. Además, el material 404 también sella los componentes, proporcionando de este modo protección contra la humedad, compuestos químicos (por ejemplo productos de limpieza), vapores, gases y contaminantes biológicos. Esto también permitiría la esterilización del instrumento 100 en previsión de múltiples usos.

15 Antes de inyectar el material 404 en el alojamiento 110, el alojamiento 110 se puede sellar adecuadamente para que resista las presiones del proceso de sellado así como para sellar herméticamente el alojamiento 110 tal como se ha descrito anteriormente. El material 404 puede ser cualquier material que puede consistir en cualquier líquido o material amorfo que se solidifique después de ser inyectado dentro de la cavidad 402. En algunas realizaciones, el material 404 puede ser cualquier material o combinación de materiales (por ejemplo epoxi) que pueden cambiar de fase después de ser inyectados dentro del alojamiento 110, de tal modo que el material 404 está inicialmente en una fase líquida y después cambia a una fase sólida para encapsular los componentes. Una vez solidificado, el material 404 puede ser relativamente rígido para proteger los componentes contra golpes, para mantener la adaptabilidad y para reducir la tensión bajo temperaturas extremas y otras condiciones ambientales.

20 En algunas realizaciones, el material 404 puede ser un material líquido que se puede solidificar mediante uno de los siguientes procesos, que incluyen, pero no se limitan a, vulcanización a temperatura ambiente, una reacción de polímero termoendurecible (por ejemplo epoxi), curado (por ejemplo anaeróbico o ultravioleta), y combinaciones de los mismos. El material 404 puede ser un polímero, que puede incluir, pero no se limita a, poliésteres, siliconas, cauchos, resinas epoxi, nilones, poliflamidas, polímeros de cristal líquido, y combinaciones de los mismos.

25 Una vez solidificado, el material 404 tiene una dureza medida mediante un durómetro de 5 Shore A a 50 Shore A. En algunas realizaciones, el material 404 puede ser adaptable y/o elástico. Esto evita que la alta tensión física a la que es sometido el instrumento 100 sea transferida a los componentes internos y/o en realizaciones en las que componentes o materiales del instrumento 100 tienen propiedades de dilatación térmica diferentes. Además, la elasticidad del material 404 absorbe ruidos y vibraciones generados por el motor 200 de accionamiento y otros mecanismos de accionamiento, lo que mejora las características de manejo del instrumento 100.

30 El material 404 puede incluir uno o más aditivos térmicamente conductores y/o dieléctricos para extraer energía térmica de los componentes así como para aislar eléctricamente componentes electrónicos y otros componentes sensibles (por ejemplo mecanismos de accionamiento, baterías, etc.). Además, el material 404 que es térmicamente conductor también reduce el choque térmico y las temperaturas extremas asociadas con procesos de esterilización (por ejemplo en autoclave). El material 404 puede tener una conductancia térmica de aproximadamente 0,024 vatios por metro · °C (W/m · °C) y superior. El material 404 puede tener una resistencia eléctrica de aproximadamente 3 milivoltios por metro bajo temperatura y presión estándares (STP) (mV/m) y superior. El material 404 puede tener un coeficiente de dilatación térmica de desde aproximadamente 1 parte por millón / °C (ppm/°C) a aproximadamente 30 ppm/°C, en algunas realizaciones de desde aproximadamente 5 ppm/°C a aproximadamente 20 ppm/°C. El material puede tener una energía superficial de desde aproximadamente 10 dinas por centímetro² (dinas/cm²) a aproximadamente 45 dinas/cm², en algunas realizaciones de desde aproximadamente 20 dinas/cm² a aproximadamente 35 dinas/cm². La expresión "energía superficial", tal como se utiliza aquí, indica la rotura de enlaces intermoleculares que se produce cuando se crea una superficie expresada como una presión.

35 Los aditivos térmicamente conductores adecuados incluyen, pero no se limitan a, cerámicas abrasivas o lúbricas, nitruro de boro, óxido de aluminio, nitruro de aluminio, y combinaciones de los mismos. El material 404 puede incluir el aditivo térmicamente conductor en una cantidad de desde aproximadamente un 0,5 a aproximadamente un 90% en peso del material 404, en algunas realizaciones de desde un 5 a un 25% en peso del material 404.

5 El material 404 incluye un aditivo de blindaje electromagnético seleccionado entre compuestos metálicos, tales como compuestos ferrosos o a base de níquel, fibras y polvos conductores a base de carbono, y combinaciones de los mismos. El material 404 incluye el aditivo de blindaje electromagnético en una cantidad de desde aproximadamente un 0,5 a aproximadamente un 90% en peso del material 404, en algunas realizaciones de desde un 5 a un 25% en peso del material 404.

10 Se entenderá que es posible realizar diversas modificaciones a las realizaciones mostradas en esta memoria. Por lo tanto, la anterior descripción no ha de ser interpretada como restrictiva, sino simplemente como ejemplificaciones de realizaciones preferidas. Aunque algunas características específicas del instrumento quirúrgico alimentado se muestran en algunos de los dibujos y no en otros, esto solo es por comodidad, ya que cada característica se puede combinar con cualquiera de las otras características o con todas ellas de acuerdo con los aspectos de la presente descripción. A los expertos se les ocurrirán otras realizaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento (100) quirúrgico alimentado, que comprende:
un alojamiento (110) que define una cavidad (402) interior dentro del mismo;
al menos un componente interno dispuesto dentro del alojamiento, seleccionándose el o los componentes internos entre el grupo consistente en un circuito (400) de control y un motor (200) de accionamiento; y
un material (404) de encapsulado inyectado dentro de la cavidad interior que encapsula al menos una parte del o de los componentes internos,
caracterizado por que el alojamiento es un alojamiento sellado, el material de encapsulado tiene una dureza Shore A de 5 a 50, y el material de encapsulado incluye desde el 0,5% al 90% en peso del material de un aditivo de blindaje electromagnético seleccionado entre compuestos metálicos, fibras y polvos conductores a base de carbono, y combinaciones de los mismos.
2. El instrumento (100) quirúrgico alimentado según la reivindicación 1, en el que el material (404) de encapsulado es un polímero seleccionado entre el grupo consistente en poliésteres, siliconas, cauchos, resinas epoxi, nilón, poliftalamidas, polímeros de cristal líquido, y combinaciones de los mismos.
3. El instrumento (100) quirúrgico alimentado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el material (404) de encapsulado incluye además al menos un aditivo seleccionado entre el grupo consistente en un aditivo térmicamente conductor, un aditivo dieléctrico, y combinaciones de los mismos.
4. El instrumento (100) quirúrgico alimentado según la reivindicación 3, en el que el aditivo térmicamente conductor es seleccionado de entre el grupo consistente en cerámicas abrasivas, cerámicas lúbricas, nitruro de boro, óxido de aluminio, nitruro de aluminio, y combinaciones de los mismos.
5. El instrumento (100) quirúrgico alimentado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el alojamiento (110) incluye una parte de mango, y el instrumento quirúrgico comprende además:
una parte (140) de cuerpo que se extiende en sentido distal desde la parte de mango;
un conjunto (160) de herramienta dispuesto en un extremo distal de la parte de cuerpo;
un circuito (400) de control y un motor (200) de accionamiento dispuestos dentro de la cavidad (402) interior del alojamiento (110), estando el motor de accionamiento acoplado mecánicamente con el conjunto de herramienta y estando el circuito de control configurado para controlar el funcionamiento del motor de accionamiento.

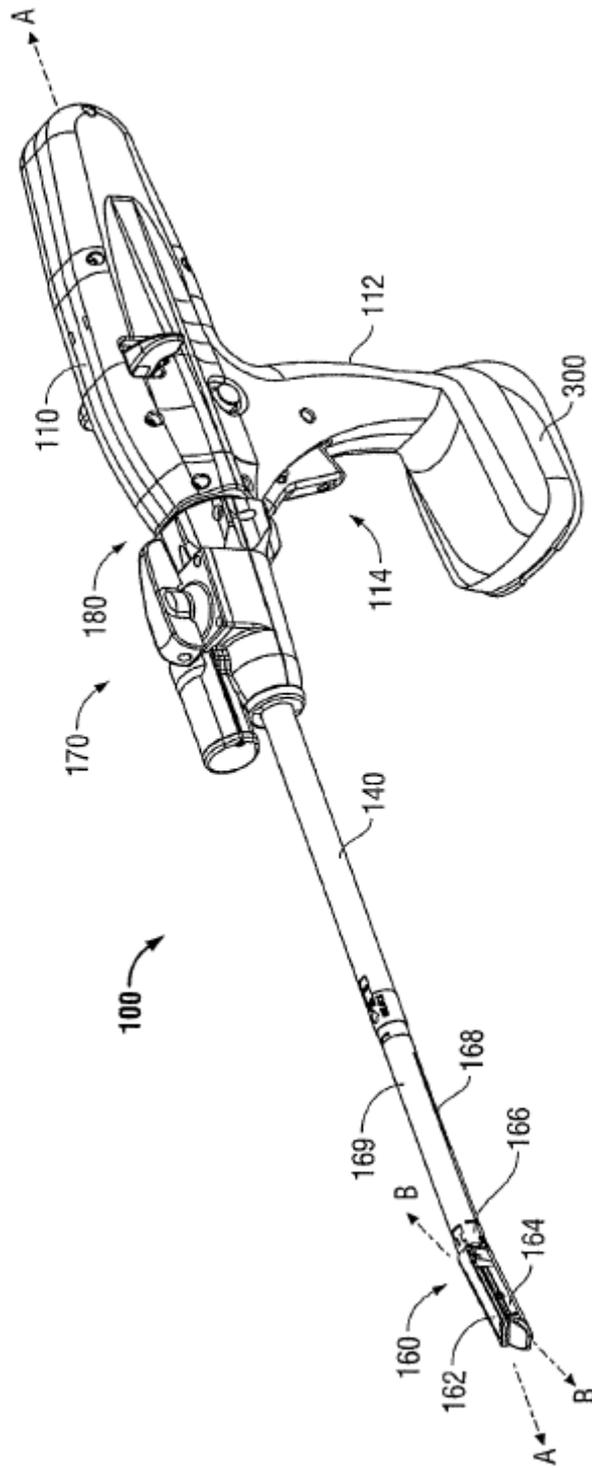


FIG. 1

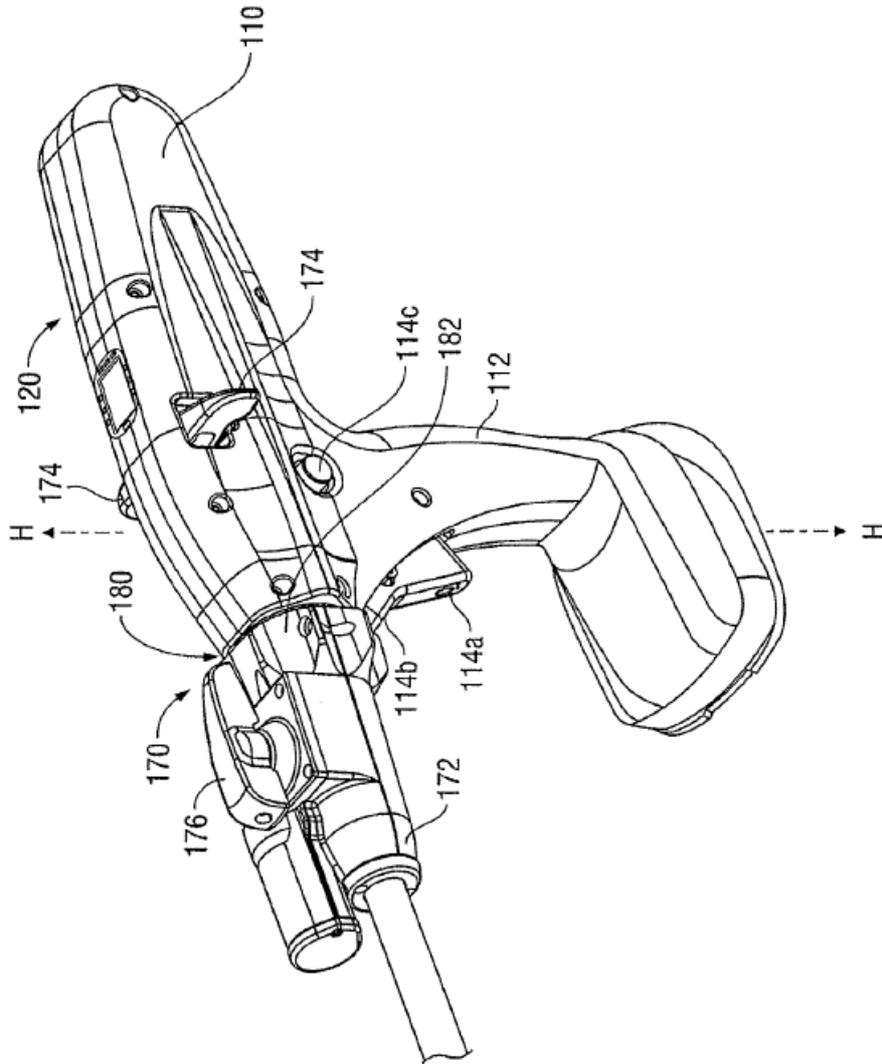


FIG. 2

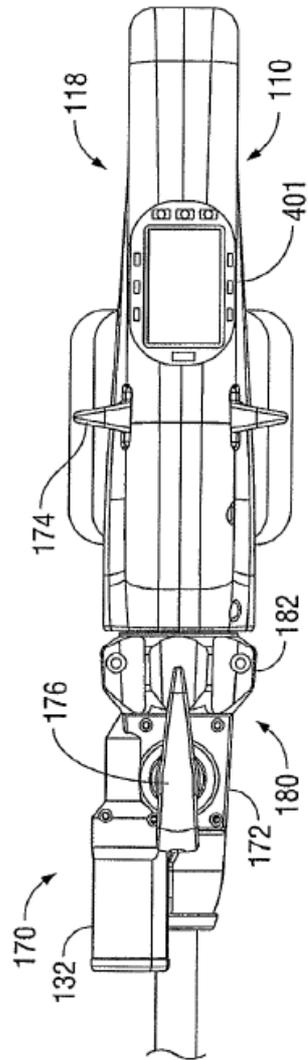


FIG. 3

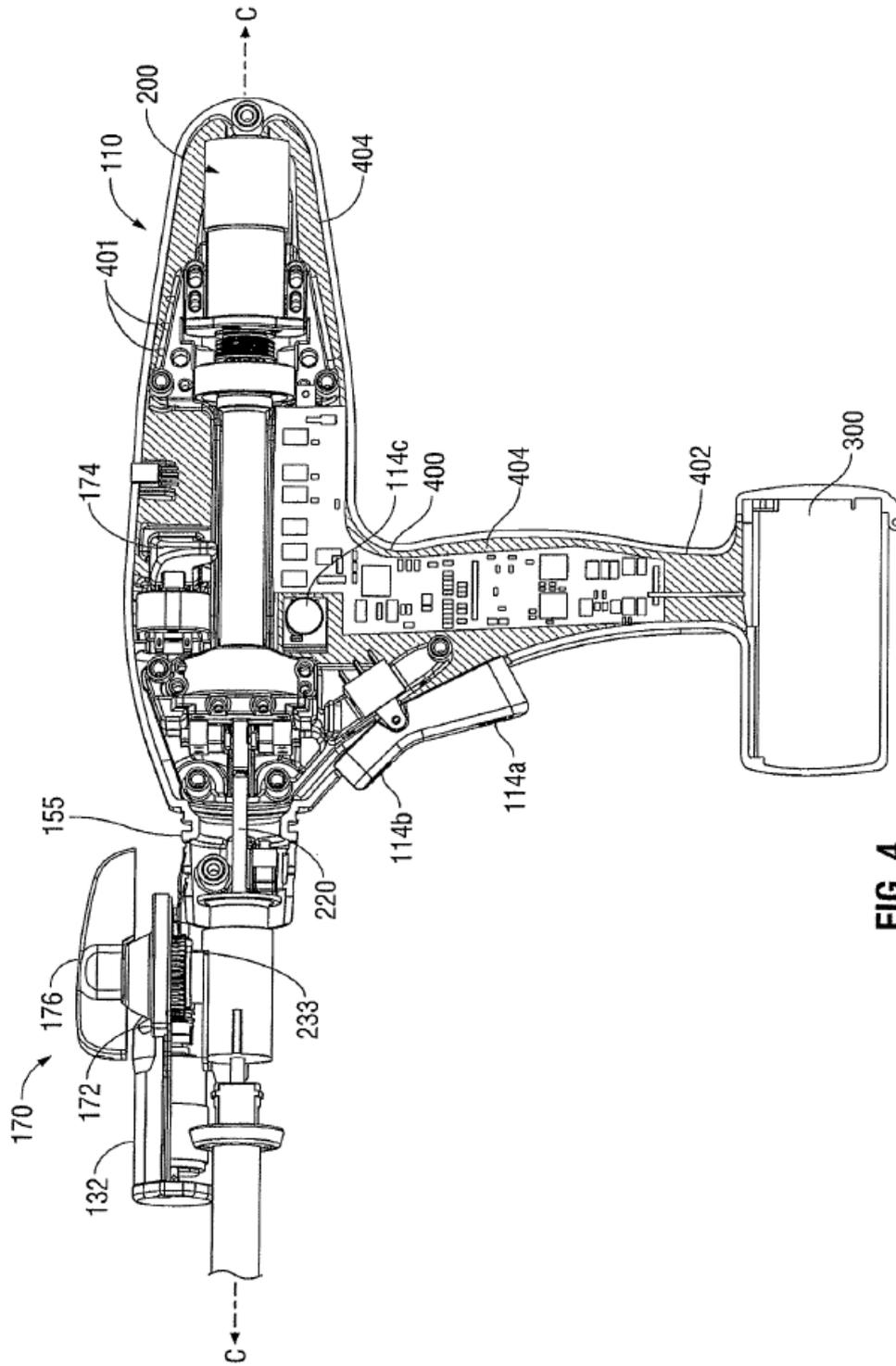


FIG. 4