

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 742**

51 Int. Cl.:

A61B 17/115 (2006.01)

A61B 17/072 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2016** **PCT/CN2016/092395**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017** **WO17133205**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2016** **E 16889020 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023** **EP 3412224**

54 Título: **Grapadora eléctrica**

30 Prioridad:

03.02.2016 CN 201610076148

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

09.04.2024

73 Titular/es:

**SUZHOU INTOCARE MEDICAL TECHNOLOGY
CO., LTD. (100.0%)
Room 203, Building NW-12, Nanopolis Suzhou,
No. 99 Jinji Lake Avenue, Suzhou Industrial Park
Suzhou, Jiangsu 215000, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, HUI;
DU, YUNFENG;
LIU, DIANCHEN y
HUANG, AIYU**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 964 742 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 eléctrica

5 CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se refiere al campo técnico de los equipos médicos y, más particularmente, a una grapadora quirúrgica eléctrica.

10 ANTECEDENTES

La grapadora quirúrgica es un dispositivo médico común cuando se realiza un procedimiento quirúrgico en tejidos del tracto digestivo. Durante el tratamiento quirúrgico, la grapadora quirúrgica se utiliza a menudo para cortar y suturar tejidos. La grapadora quirúrgica puede realizar las operaciones de cierre, grapado o corte sobre el tejido fisiológico de forma manual o eléctrica.

El funcionamiento manual implementa la acción de cierre entre el yunque y el cartucho, y la acción de disparo sobre el tejido que hay que grapar de forma puramente mecánica. El proceso de disparo necesita una gran fuerza de disparo para completar el corte y cierre del estoma anastomótico, con alta exigencia para el usuario. Es fácil hacer que el disparo mecánico falle una vez que las habilidades y la intensidad de la fuerza no se dominan adecuadamente. El efecto de cierre del tejido se verá afectado por una fuerza de disparo inadecuada, para causar un corte y cierre inadecuados, lo que resulta en un fracaso de la cirugía y un riesgo extremadamente alto. No existe riesgo de que una grapadora quirúrgica eléctrica tenga una fuerza de disparo inadecuada siempre que tenga la potencia adecuada.

Un cirujano debe elegir un grado apropiado de compresión del tejido (de 1,5 mm a 2,5 mm dentro de un intervalo de zona verde) de acuerdo con las características del tejido para diferentes pacientes en el momento de la cirugía, pero la altura de cierre que se muestra en la ventana de indicación para el intervalo de la zona verde de la grapadora mecánica pura existente es una visualización aproximada amplificada por una estructura mecánica. Dado el error de fabricación de las piezas mecánicas, existe un error significativo entre la altura de la ventana de indicación y la altura de cierre real del tejido. Por lo tanto, el error causado por observar únicamente la ventana de altura de cierre para determinar el espesor de compresión del tejido puede llevar a una gran discreción de los efectos postoperatorios de diferentes pacientes, lo que no sólo afecta a la eficiencia de la cirugía, sino también causa inconsistentes formaciones de grapa, formación de grapa en dos pasos y otros fenómenos. En este caso, puede aparecer fuga de tejido, necrosis tisular u otros síntomas postoperatorios. Para el cerrador y cortador lineal, el método general consiste en utilizar cartuchos de diferentes alturas para formar grapas de diferentes alturas en una altura de cierre de un dispositivo unificado. Este método cuesta demasiada cantidad y tipos de cartuchos, y no sólo afecta a la eficiencia de la cirugía, sino también puede provocar el uso de un tipo incorrecto de cartucho durante una operación en determinadas circunstancias debido a la complejidad de la gestión del dispositivo.

La solicitud de patente EE. UU. N.º US 14/248.607 divulga un efector final quirúrgico para su uso en conexión con un instrumento quirúrgico. En una forma, el efector final incluye una carcasa de efector final que está configurada para una unión operativa al instrumento quirúrgico. Un primer sistema de accionamiento del efector final está configurado para mover linealmente un primer actuador de efector final entre una primera posición lineal y una segunda posición lineal en respuesta a los primeros movimientos giratorios aplicados al mismo por el instrumento quirúrgico. Un segundo sistema de accionamiento está configurado para mover linealmente un segundo actuador de efector final entre una posición inicial y final en respuesta a segundos movimientos giratorios aplicados al mismo por el instrumento quirúrgico. El instrumento incluye además una disposición de conjunto de estado para proporcionar una indicación en la carcasa del efector final de una ubicación lineal de al menos uno de los actuadores de efector finales primero y segundo.

La solicitud de patente EP N.º EP2012156454 desvela un instrumento quirúrgico, que incluye un efector final configurado para sujetar, grapar o cortar tejido, un motor configurado para impulsar el efector final y un sistema de control. El sistema de control está configurado para recibir información sobre al menos una propiedad del tejido y seleccionar un modo de gestión del tejido en función de la al menos una propiedad del tejido. El sistema de control controla el motor según el modo de manejo de tejido seleccionado.

SUMARIO

Basándose en lo anterior, un objetivo de la presente divulgación es proporcionar una grapadora quirúrgica eléctrica, que pueda garantizar eficazmente que la altura de cierre del tejido deseada sea consecuente con el espesor real de compresión del tejido.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona una grapadora quirúrgica eléctrica, que incluye: un mango, el cual incluye el cuerpo del mango en sí, un motor de accionamiento y una unidad de control para controlar el funcionamiento del motor de accionamiento; un cabezal de trabajo, el cual incluye un yunque, un cartucho, un mecanismo de cierre, un mecanismo de disparo, una carcasa para alojar el mecanismo de cierre y el mecanismo de disparo, un interruptor de límite de cierre configurado para transmitir información de una carrera de cierre del

mecanismo de cierre a la unidad de control, y un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre configurado para transmitir información de un cambio de control de altura de cierre a la unidad de control, en donde, durante el cierre, la unidad de control está configurada para controlar el mecanismo de cierre para que se mueva hasta que se active el interruptor de límite de cierre de modo que la distancia de cierre entre el yunque y el cartucho esté a una altura de cierre preestablecida, la altura de cierre preestablecida de la distancia de cierre entre el yunque y el cartucho es una altura máxima de la distancia de cierre entre el yunque y el cartucho, y la unidad de control está configurada además para controlar el movimiento del mecanismo de cierre después de recibir información transmitida desde el interruptor límite de cierre, de modo que la distancia de cierre entre el yunque y el cartucho se ajuste para que sea consecuente con una distancia de cierre preestablecida correspondiente a un cambio actual del interruptor de cambio de ajuste de la altura de cierre.

Para la grapadora quirúrgica eléctrica anterior, cuando el interruptor límite de cierre detecta que la distancia de cierre entre el yunque y el cartucho está a la altura de cierre preestablecida, la unidad de control controla que el mecanismo de cierre continúe moviéndose para ajustar la distancia de cierre de acuerdo con la información del cambio donde está el interruptor de cambio de ajuste de la altura de cierre, y solo cuando la distancia de cierre es consecuente con la distancia de cierre preestablecida correspondiente al cambio actual del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre, la unidad de control transmite una instrucción de disparo. De esta forma, no hay compresión excesiva o inadecuada, de modo que pueda garantizar que el tejido se apriete adecuadamente de forma independiente del grosor y garantizar el efecto estable de la formación de grapas. Puesto que el dispositivo está cerrado a una altura máxima (es decir, una posición en la que se activa el interruptor optoelectrónico de cierre) de antemano, se han eliminado las holguras en el mecanismo de transmisión y, según esto, el ajuste posterior de la altura de cierre se puede implementar con precisión para lograr la altura de cierre deseada, sustituyendo el antiguo ajuste manual de la altura de cierre. Para el caso en el que sea necesario ajustar la altura, el cirujano sólo necesita cambiar el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre a un cambio correspondiente, para asegurar un efecto estable de la formación de grapa.

Además, la grapadora quirúrgica eléctrica también reduce la complejidad de preparar los dispositivos para la cirugía. El usuario puede utilizar una única grapadora quirúrgica eléctrica para formar grapas de diferentes alturas configurando diferentes alturas de cierre, sin utilizar cartuchos de diferentes alturas de cierre, para asegurar de forma sencilla y eficaz el efecto postoperatorio.

En una realización, el cabezal de trabajo incluye además un interruptor de límite de disparo configurado para transmitir información de un golpe de disparo a la unidad de control, y cuando se activa el interruptor de límite de disparo, la unidad de control detiene el funcionamiento del motor de accionamiento.

En una realización, el cabezal de trabajo incluye además un interruptor de seguridad de disparo, el interruptor de seguridad de disparo tiene una primera posición operativa y una segunda posición operativa, el interruptor de seguridad de disparo permite que el motor de accionamiento impulse el mecanismo de cierre para que funcione cuando el interruptor de seguridad de disparo está en la primera posición operativa, y el interruptor de seguridad de disparo permite que el motor de accionamiento impulse el mecanismo de disparo para que funcione cuando el interruptor de seguridad de disparo está en la segunda posición operativa.

En una realización, el mecanismo de cierre incluye un primer componente de movimiento lineal configurado para impulsar el movimiento del yunque o impulsar el movimiento del cartucho, y el mecanismo de disparo incluye un segundo componente de movimiento lineal configurado para empujar una placa de expulsión de grapas en el cartucho para que se mueva.

En una realización, el mecanismo de cierre incluye un eje principal de cierre impulsado por un eje de salida del motor de accionamiento para girar, el primer componente de movimiento lineal está configurado para ser impulsado por el eje principal de cierre e impulsar el movimiento del yunque, el mecanismo de disparo incluye un eje principal de disparo impulsado por el eje de salida del motor de accionamiento para girar, y el segundo componente de movimiento lineal está configurado para ser impulsado por el eje principal de disparo y actuar sobre la placa de expulsión de grapas en el cartucho.

En una realización, la grapadora quirúrgica eléctrica incluye además un interruptor de seguridad de disparo que tiene una primera posición operativa y una segunda posición operativa, el interruptor de seguridad de disparo permite que el eje de salida transmita un par de torsión al eje principal de cierre cuando el interruptor de seguridad de disparo está en la primera posición operativa, y el interruptor de seguridad de disparo permite que el eje de salida transmita un par de torsión al eje principal de disparo cuando el interruptor de seguridad de disparo está en la segunda posición operativa.

En una realización, un interruptor de cierre y un interruptor de apertura conectados a la unidad de control están dispuestos fuera del cuerpo del mango, la unidad de control está configurada además para transmitir una instrucción para controlar el motor de accionamiento para impulsar el movimiento del eje principal de cierre cuando se detecta que el interruptor de cierre está activado y el interruptor de seguridad de disparo está en la primera posición operativa, y la unidad de control está configurada además para transmitir una instrucción para controlar el motor de accionamiento

para impulsar el movimiento del eje principal de disparo cuando se detecta que el interruptor de cierre está activado y el interruptor de seguridad de disparo está en la segunda posición operativa.

5 En una realización, la grapadora quirúrgica eléctrica incluye además un interruptor de límite de disparo configurado para detectar una posición del segundo componente de movimiento lineal y transmitir información de posición del segundo componente de movimiento lineal a la unidad de control, y la unidad de control está configurada además para detener la operación del motor de accionamiento cuando el segundo componente de movimiento lineal entra dentro de un rango de posición preestablecido y activa el interruptor de límite de disparo.

10 En una realización, el interruptor límite de cierre es un interruptor optoelectrónico, un microinterruptor o un interruptor de proximidad.

15 En una realización, una perilla de ajuste manual está dispuesta en una pared exterior del cuerpo del mango, y la perilla de ajuste manual está configurada para hacer girar el eje de salida cuando gira la perilla de ajuste manual.

En una realización, la carcasa está conectada de forma desmontable al cuerpo del mango, el cabezal de trabajo y el dispositivo de accionamiento se ensamblan juntos cuando la carcasa está conectada al cuerpo del mango, y el cabezal de trabajo se separa del dispositivo de accionamiento cuando la carcasa se retira del cuerpo del mango.

20 En una realización, una interfaz de datos conectada al interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre, el interruptor de límite de cierre, el interruptor de límite de disparo y el interruptor de seguridad están dispuestos dentro del cuerpo del mango, y la interfaz de datos está conectada a la unidad de control.

25 En una realización, un botón de liberación está dispuesto fuera del cuerpo del mango, y el botón de liberación tiene una posición de bloqueo para bloquear la carcasa y una posición de liberación para desbloquear la carcasa.

En una realización, en la carcasa está dispuesta una ventana para observar la posición del eje principal de cierre.

30 En una realización, la grapadora quirúrgica eléctrica incluye además un paquete de baterías reemplazables configurado para conectarse al cuerpo del mango y suministrar energía al motor de accionamiento.

En una realización, en el cuerpo del mango está dispuesta una luz indicadora del nivel de la batería conectada a la unidad de control.

35 En una realización, el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre se conecta a un circuito diferente se conmuta de cambio, para transmitir diferentes señales eléctricas a la unidad de control.

40 En una realización, el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre está provisto de una pluralidad de cambios, cada cambio corresponde a una distancia de cierre preestablecida diferente, cada distancia de cierre preestablecida es diferente de la distancia de cierre entre el yunque y el cartucho cuando se activa el interruptor de límite de cierre, o una de la pluralidad de distancias de cierre presentes es la misma que la distancia de cierre entre el yunque y el cartucho cuando se activa el interruptor de límite de cierre.

45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una grapadora quirúrgica eléctrica de acuerdo con el Ejemplo Uno de la presente divulgación.

50 La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un mango de la grapadora quirúrgica eléctrica de acuerdo con el Ejemplo Uno de la presente divulgación.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un cabezal de grapado circular en la grapadora quirúrgica eléctrica de acuerdo con el Ejemplo Uno de la presente divulgación.

55 La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra una sección transversal de un cabezal de grapado lineal.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una sección transversal de un cabezal de grapado de corte lineal recto.

60 DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción de realizaciones, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman una parte de la misma, y en los que se muestra como ilustración las realizaciones específicas de la divulgación que se van a poner en práctica. Debe entenderse que se pueden utilizar otras realizaciones y se pueden realizar cambios estructurales sin apartarse del alcance de las realizaciones divulgadas.

Las realizaciones preferidas de la grapadora quirúrgica eléctrica se describirán junto con los dibujos adjuntos.

Con referencia a la Figura 1, se proporciona una grapadora quirúrgica eléctrica, que incluye un mango 110 y un cabezal de trabajo reemplazable 120.

Con referencia a la Figura 2, el mango 110 es un dispositivo de accionamiento para hacer funcionar el cabezal de trabajo 120, que incluye un cuerpo del mango hueco 112, un motor de accionamiento 113 con un eje de salida 1132 y una unidad de control 114, y el motor de accionamiento 113 y la unidad de control 114 están dispuestos dentro del cuerpo del mango 112.

La pared exterior del cuerpo del mango 112 está provista de una perilla de ajuste 115. La perilla de ajuste 115 está conectada al eje de salida 1132 a través de un sistema de engranajes cónicos 116. Cuando el motor de accionamiento 113 se detiene, el usuario puede girar la perilla de ajuste 115, y el sistema de engranajes cónicos 116 puede hacer girar el eje de salida 1132, para lograr el ajuste manual. De esta forma, cuando hay una falla en el sistema eléctrico, la perilla de ajuste 115 se puede tirar hacia arriba para habilitar el modo manual, en el que la perilla de ajuste 115 puede utilizarse para abrir la mandíbula del cabezal de trabajo 120 o terminar de disparar.

En este ejemplo, el cabezal de trabajo 120 es un cabezal de grapado circular, que incluye un yunque 121, cartucho 122, un mecanismo de cierre, un mecanismo de disparo, un interruptor de seguridad de disparo 126, un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 y una carcasa 125 que aloja el mecanismo de cierre y el mecanismo de disparo.

El mecanismo de cierre incluye un eje principal de cierre 1232, un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 y un mecanismo de transmisión de cierre. El eje principal de cierre 1232 es impulsado por un motor de accionamiento 113 para girar. El mecanismo de transmisión de cierre está conectado al yunque 121.

Cuando el eje principal de cierre 1232 gira, un primer componente de movimiento lineal en el mecanismo de transmisión de cierre hace que el yunque 121 se mueva en línea recta. El primer componente de movimiento lineal incluye un primer bloque deslizante 1234 y una primera varilla de empuje 1235 impulsada por el primer bloque deslizante 1234. El primer bloque deslizante 1234 está conectado al eje principal de cierre 1232 en forma de transmisión helicoidal, pero la rotación del primer bloque deslizante 1234 es limitada. Cuando el eje principal de cierre 1232 gira, el primer bloque deslizante 1234 es capaz de moverse en línea recta e impulsar el movimiento del yunque 121 a través de la primera varilla de empuje 1235.

El mecanismo de disparo incluye un eje principal de disparo 1242 y un mecanismo de transmisión de disparo. El eje principal de disparo 1242 es impulsado por el motor de accionamiento 113 para girar. El mecanismo de transmisión de disparo está conectado a una placa de expulsión de grapas. Cuando el eje principal de disparo 1242 gira, un segundo componente de movimiento lineal en el mecanismo de transmisión de disparo hace que la placa de expulsión de grapas realice acciones de disparo. En este ejemplo, el segundo componente de movimiento lineal es similar al primer componente de movimiento lineal en el mecanismo de transmisión de cierre. El segundo componente de movimiento lineal incluye un segundo bloque deslizante 1244 y una segunda varilla de empuje 1245 impulsada por el segundo bloque deslizante 1244. Cuando el eje principal de disparo 1242 gira, el segundo bloque deslizante 1244 es capaz de moverse en línea recta e impulsar el movimiento de los componentes de expulsión de grapas en el cartucho 122 a través de la segunda varilla de empuje 1435.

El cabezal de trabajo 120 incluye además un interruptor de seguridad de disparo 126 montado en la carcasa 125. El interruptor de seguridad de disparo 126 tiene una primera posición operativa y una segunda posición operativa. El interruptor de seguridad de disparo 126 permite que el eje de salida 1132 transmita el par de torsión al eje principal de cierre 1232 cuando el interruptor de seguridad de disparo 126 está en la primera posición operativa, y la primera posición operativa se define como una posición de cierre. El interruptor de seguridad de disparo 126 permite que el eje de salida 1132 transmita el par de torsión al eje principal de disparo 1242 cuando el interruptor de seguridad de disparo 126 está en la segunda posición operativa, y la segunda posición operativa se define como una posición de disparo.

El interruptor de seguridad de disparo 126 encaja en un mecanismo de transmisión de conmutación en la carcasa 125. El mecanismo de transmisión de conmutación incluye un eje de entrada 1271, un eje de conmutación 1272, una palanca de accionamiento de conmutación 1273, un primer anillo de conmutación 1274, un primer bloque guía 1275, un segundo anillo de conmutación 1276 y un segundo bloque guía 1277 que coinciden y están conectados al eje de salida 1132.

El eje de entrada 1271 transmite potencia al eje de conmutación 1272 a través de un mecanismo de engranajes. El primer bloque guía 1275 está fijado al eje de entrada 1271, el primer anillo de conmutación 1274 es capaz de hacer girar el eje principal de cierre 1232 y ser impulsado por la palanca de accionamiento de conmutación 1273 para acoplarse o desacoplarse del primer bloque guía 1275. El segundo bloque guía 1277 está fijado al eje principal de disparo 1242, el segundo anillo de conmutación 1276 es capaz de hacer girar el eje principal de disparo 1242 y ser

impulsado por la palanca de accionamiento de conmutación 1273 para acoplarse o desacoplarse del segundo bloque guía 1277.

El interruptor de seguridad de disparo 126 puede accionarse para accionar la palanca de accionamiento de conmutación 1273, de modo que el primer anillo de conmutación 1274 se acopla con el primer bloque guía 1275 mientras que el segundo anillo de conmutación 1276 se desacopla del segundo bloque de guía 1277, o el primer anillo de conmutación 1274 se desacopla del primer bloque guía 1275 mientras el segundo anillo de conmutación 1276 está acoplado con el segundo bloque guía 1277. De esta forma, la conmutación de la transmisión de potencia se puede lograr accionando el interruptor de seguridad de disparo 126.

El mecanismo de transmisión de conmutación puede implementarse de otras formas. Por ejemplo, se puede proporcionar un eje intermedio y un elemento de conmutación que coincida y esté conectado al eje de salida 1132. El elemento de conmutación puede realizar un movimiento axialmente hacia arriba en el eje intermedio, el elemento de conmutación puede conectar el eje intermedio al eje principal de cierre 1232 en la primera posición operativa, y el elemento de conmutación puede conectar el eje intermedio al eje principal de disparo 1242 en la segunda posición operativa.

El mango 110 está provisto internamente únicamente de un motor de accionamiento 113 y un eje de salida, y puede conmutar la transmisión de potencia mediante el interruptor de seguridad de disparo 126. También puede haber dos motores de accionamiento 113, es decir, un motor de accionamiento está adaptado para impulsar solo el eje principal de cierre 1232, y el otro motor de accionamiento está adaptado para impulsar solo el eje principal de disparo.

Asimismo, el interruptor de seguridad de disparo 126 está montado en la carcasa 125. El interruptor de seguridad de disparo 126 también puede estar dispuesto en el cuerpo del mango 112, es decir, el mecanismo de conmutación para la transmisión de potencia puede estar dispuesto dentro del mango 110.

Con referencia a la Figura 3, el cabezal de trabajo 120 también incluye un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 y un interruptor de límite de cierre 128.

El interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 se puede configurar en un HB (con una altura de cierre máxima de 2,5 mm), Estado MB (con una altura de cierre media de 2 mm) o LB (con una altura de cierre mínima de 1,5 mm). El interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 se fija inicialmente en el estado HB, en el que un tornillo de ajuste en el eje principal de cierre 1232 se pone en contacto con la posición del interruptor de límite de cierre 128 (con una altura de cierre de 2,5 mm). Cuando el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 se conmuta al estado MB o LB, el chip de control puede continuar indicando al motor que realice el número correspondiente de vueltas cuando la distancia de la mandíbula se cierra a 2,5 mm, para lograr un mayor cierre de la mandíbula. Puesto que las holguras en el mecanismo de transmisión se han eliminado cuando la distancia de la mandíbula se cierra al estado HB (2,5 mm), la mandíbula se puede cerrar con precisión a un valor preestablecido controlando el número de vueltas realizadas por el motor.

Cuando el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 se conmuta entre los cambios, se pueden conectar diferentes circuitos a la unidad de control 114, para transmitir diferentes señales eléctricas a la unidad de control 114, de modo que la unidad de control 114 pueda identificar el cambio actual del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127.

El interruptor de límite de cierre 128 está configurado para detectar la carrera de cierre del mecanismo de cierre y transmitir información de la carrera de cierre a la unidad de control 114. El interruptor de límite de cierre 128 puede ser un interruptor optoelectrónico, un microinterruptor o un interruptor de proximidad. Cuando se ensamble, el interruptor de límite de cierre 128 se activa mediante un tornillo de ajuste montado en el eje principal de cierre 1232. La mandíbula se cierra a una altura especificada de 2,5 mm y la longitud del tornillo de ajuste se ajusta hasta que el tornillo de ajuste activa el interruptor optoelectrónico para entrar en su estado original. Esta configuración puede garantizar una altura de cierre precisa, al mismo tiempo que se reducen los requisitos sobre el tamaño de las piezas del eje principal de cierre.

El interruptor de límite de cierre 128 está montado en la carcasa 125. Cuando el primer componente de movimiento lineal en el mecanismo de cierre se mueve a una posición de cierre dentro de un intervalo preestablecido, el interruptor de límite de cierre 128 puede activarse para transmitir una señal a la unidad de control 114, indicando que la carrera de cierre se encuentra dentro de un intervalo preestablecido.

Cuando se activa el motor de accionamiento 120, el interruptor de seguridad de disparo 126 está en la posición de cierre, y el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 se conmuta a un cambio correspondiente, el control de programa acciona el mecanismo de cierre, el yunque 121 se cierra gradualmente contra el cartucho 122. Cuando el eje principal de cierre 142 entra dentro de un intervalo de posición preestablecido (a menudo llamado zona verde), se activa el interruptor de límite de cierre 128, y el motor continúa funcionando para lograr un ajuste de altura de cierre correspondiente de acuerdo con la información de configuración del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127.

Puesto que los tejidos comprimidos durante el cierre tienen diferentes espesores, cuando se activa el interruptor de límite de cierre 128, la unidad de control 114 recibe un valor preestablecido de altura de cierre elegido por el cirujano a través del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 de acuerdo con las características del tejido del paciente. Sólo cuando la altura de cierre cumple con el estándar preestablecido, la unidad de control 114 puede llamar a un programa de disparo, y transmite una instrucción para controlar el motor de accionamiento 113 para impulsar el eje principal de disparo 1242. De esta forma, no hay una compresión excesiva o inadecuada, para garantizar que el tejido se aprieta adecuadamente de forma independiente del grosor y para garantizar un efecto estable de la formación de grapas.

Un interruptor de cierre 1123 y un interruptor de apertura 1124 conectados a la unidad de control 114 están dispuestos fuera del cuerpo del mango 112. El interruptor de cierre 1123 es un interruptor común para cerrar y disparar, de modo que se requiere que el interruptor de cierre 1123 se active independientemente de que se realice una acción de cierre o una acción de disparo.

Sólo cuando la unidad de control 114 detecta que el interruptor de cierre 1123 está activado, y el interruptor de seguridad de disparo 123 está en la primera posición operativa, la unidad de control 114 transmite una instrucción para controlar el motor de accionamiento 113 para impulsar el movimiento del eje principal de cierre 1123. Por tanto, cuando el usuario opera la grapadora quirúrgica eléctrica, el usuario debe asegurarse primero de que el interruptor de seguridad de disparo 126 esté en la primera posición y, a continuación, presionar el interruptor de cierre 1123 para iniciar la acción de cierre.

Cuando la unidad de control 114 detecta que el interruptor de cierre 1123 está activado, y el interruptor de seguridad de disparo 126 está en la segunda posición operativa, la unidad de control 114 controla el motor de accionamiento 113 para impulsar el movimiento del eje principal de disparo 1242.

El interruptor de cierre 1123 y el interruptor de apertura 1124 pueden implementarse mediante interruptores Hall. Si se dispone un botón con un imán fuera del cuerpo del mango 112, la unidad de control 114 está provista de un interruptor Hall. El interruptor Hall puede activarse mediante el imán. De forma similar, el interruptor Hall puede determinar si se detecta la conmutación entre las posiciones del interruptor de seguridad de disparo 126. El interruptor Hall puede detectar el movimiento del propio interruptor de seguridad de disparo 126 y puede detectar el movimiento de la palanca de accionamiento de conmutación 1273.

Además, la unidad de control 114 puede detectar si se activa el interruptor de cierre 1123, el interruptor de apertura 1124 o el interruptor de seguridad de disparo 126, mediante la disposición de un interruptor optoelectrónico, un microinterruptor o un interruptor de proximidad.

El cabezal de trabajo 120 también incluye un interruptor de límite de disparo 121A configurado para detectar la posición del eje principal de disparo 1242 y transmitir información de la posición a la unidad de control 114. Cuando el interruptor de límite de disparo 121A detecta que el eje principal de disparo 1243 está dentro del intervalo de posición preestablecido, el motor de accionamiento 113 se detiene, y la unidad de control 114 transmite una instrucción de prohibir que el motor de accionamiento 113 impulse el movimiento del eje principal de cierre 1232. Es decir, cuando se completa el disparo, la unidad de control 114 puede bloquear el interruptor de cierre 1123 para desactivar el interruptor de cierre 1123 hasta que se reemplace un nuevo cabezal de trabajo. El interruptor de disparo 121A puede ser un interruptor optoelectrónico, un microinterruptor o un interruptor de proximidad instalado en la carcasa 125.

El mango 110 está conectado de forma extraíble al cabezal de trabajo 120. Cuando el cuerpo del mango 112 encaja en la carcasa 125, el mango 110 y el cabezal de trabajo 120 están ensamblados juntos. Cuando se retira la carcasa 125 del cuerpo del mango 112, el mango 110 y el cabezal de trabajo 120 están separados entre sí. El cabezal de trabajo 120 es un cabezal de grapado circular. Cuando el mango 110 se ensambla con el cabezal de trabajo 120, el mango 110 es un mango recto a lo largo de la dirección longitudinal del cabezal de trabajo 120, que se ajusta al hábito de tenencia, para facilitar, por ejemplo, la terapia de las enfermedades gastrointestinales.

El cuerpo del mango 112 se puede conectar o retirar de la carcasa 125 rápidamente. Si el cuerpo del mango 112 está provisto de una parte de interfaz, la carcasa 125 está provista de un conector en consecuencia. Durante el ensamblaje, sólo necesita que la carcasa 125 se inserte en el cuerpo 112 del mango. El extremo del eje de salida 1132 está provisto de una interfaz, y el extremo del eje de entrada 1271 se inserta en el eje de salida 1132, para que el eje de entrada 1271 y el eje de salida 1132 puedan ensamblarse en un todo, logrando al mismo tiempo la conexión del sistema dinámico.

Una interfaz de datos 1125 conectada a la unidad de control 114 está dispuesta dentro del cuerpo del mango 112, configurada para conectar el interruptor de límite de cierre 128 y el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127. Después del montaje del cuerpo del mango 112 y la carcasa 125, el conector de datos 1252 del cabezal de trabajo 120 se inserta en la interfaz de datos 1125.

Un botón de liberación 1126 está dispuesto fuera del cuerpo del mango 112. El botón de liberación 1126 tiene una posición de bloqueo para bloquear el alojamiento y una posición de liberación para desbloquear el alojamiento. Cuando se pulsa el botón de liberación 1126, la carcasa 125 se puede insertar en el cuerpo del mango 112. Cuando se afloja el botón de liberación presionado 1126, la carcasa está cerrada. Cuando sea necesario retirar la carcasa 125, el botón de liberación 1126 se puede presionar en primer lugar para liberar el bloqueo y, a continuación, se puede extraer la carcasa 125.

Es muy conveniente para el usuario girar manualmente la perilla de ajuste 115 de acuerdo con las condiciones específicas. La perilla de ajuste 115 es capaz de suministrar un modo manual, para resolver la condición de quedarse atascado. Además, cuando el espesor del tejido excede la capacidad máxima de cierre del dispositivo, el modo manual puede activarse para hacer que el motor de accionamiento 113 se aleje del bucle sin fin de sobrecarga. En el modo manual, el yunque 121 y el cartucho 122 pueden abrirse o continuar hasta finalizar el disparo.

La grapadora quirúrgica eléctrica incluye además un paquete de batería reemplazable 117 conectado al cuerpo del mango 112 y configurado para suministrar energía al motor de accionamiento 113. El cuerpo del mango 112 está provisto de una luz indicadora (no mostrada) conectada a la unidad de control 114. La luz indicadora puede mostrar el estado de cierre, el estado de disparo o el nivel de batería del paquete de baterías.

Para la grapadora quirúrgica eléctrica de acuerdo con la presente divulgación, la unidad de control 114 puede determinar si la distancia de cierre entre el yunque 121 y el cartucho 122 está a una altura preestablecida en función de si se activa el interruptor de límite de cierre 128. A continuación, el funcionamiento del motor de accionamiento 113 se controla basándose en el cambio donde está el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127, de modo que la distancia de cierre entre el yunque y el cartucho se ajuste para que sea consecuente con una distancia de cierre correspondiente al cambio actual del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127.

Puesto que el dispositivo está cerrado a una altura máxima (es decir, una posición en la que se activa el interruptor optoelectrónico de cierre) de antemano, se han eliminado las holguras en el mecanismo de transmisión y, según esto, el ajuste posterior de la altura de cierre se puede implementar con precisión para lograr la altura de cierre deseada, sustituyendo el antiguo ajuste manual de la altura de cierre. Para el caso en el que sea necesario ajustar la altura, el cirujano sólo necesita cambiar el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre a un cambio correspondiente, para asegurar un efecto estable de la formación de grapa.

La configuración y ajuste del cambio del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 se puede realizar antes del arranque de todo el dispositivo, es decir, antes de que la distancia entre el yunque 121 y el cartucho 122 no se cierre hasta la altura de cierre preestablecida. Como alternativa, la distancia entre el yunque 121 y el cartucho 122 se cierra hasta la altura de cierre preestablecida (es decir, la distancia de cierre entre el yunque 121 y el cartucho 122 está a una altura de cierre preestablecida cuando se activa el interruptor de límite de cierre 128) en primer lugar, a continuación, se ajusta el cambio del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127, y la unidad de control 114 continúa controlando el mecanismo de cierre para moverse de acuerdo con la distancia de cierre correspondiente al cambio donde está el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127, de modo que la distancia de cierre entre el yunque 121 y el cartucho 122 se ajuste para que sea consecuente con la distancia de cierre correspondiente al cambio actual del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127. Si la distancia de cierre preestablecida correspondiente al cambio actual del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 es consecuente con la distancia de cierre entre el yunque 121 y el cartucho 122 cuando se activa el interruptor de límite de cierre 128, la unidad de control 114 ya no controlará el movimiento del mecanismo de cierre y se realizará el procedimiento de disparo posterior.

En la grapadora quirúrgica eléctrica de acuerdo con la presente divulgación, el cabezal de trabajo es un componente desechable. El mango 110 encaja de forma extraíble en el cabezal de trabajo 120. Cuando se reemplaza, sólo es necesario reemplazar el cabezal de trabajo 120, mientras que el mango 110 se puede utilizar repetidamente después de la desinfección, para reducir costos. Pero es necesario señalar que la concepción anterior de detectar tanto el interruptor de límite de cierre 128 como el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 127 también es aplicable para una grapadora integrada.

El cabezal de trabajo 120 anterior es un cabezal de grapado circular, pero pueden ser otros tipos de cabezales de trabajo, por ejemplo, un cabezal de grapado lineal o un cabezal de grapado de corte lineal recto.

Con referencia a la Figura 4, se proporciona un cabezal de trabajo lineal 130, estando provisto de un interruptor de límite de cierre y un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 133 para detectar si la distancia de cierre cumple con el requisito. La grapadora lineal puede utilizar un cartucho con una altura fija para unir tejidos de diferentes espesores ajustando el desplazamiento del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 133 para establecer diferentes alturas de cierre para la mandíbula, sin reemplazar el cartucho.

El cabezal de trabajo circular 120 puede sustituirse por el cabezal de trabajo lineal 130. El cabezal de trabajo lineal 130 encaja en el mango 110, y la forma de conexión mecánica es la misma que en la realización anterior, con la diferencia de que el dispositivo tiene forma de pistola después del montaje.

Con referencia a la Figura 4, el cabezal de trabajo lineal 130 incluye un yunque 131, un cartucho 132, un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 133, un mecanismo de cierre, un mecanismo de disparo, y una carcasa 135 que aloja el mecanismo de cierre y el mecanismo de disparo.

El mecanismo de cierre incluye una palanca de cierre 1332. El mecanismo de disparo incluye una palanca de disparo 1342. La palanca de cierre 1332 y la palanca de disparo 1342 pueden moverse juntas en línea recta o moverse en línea recta entre sí.

Un eje de rotación límite 136 está dispuesto fuera de la carcasa 135. El eje de rotación límite 136 puede limitar tanto la palanca de cierre 1332 como la palanca de disparo 1342 en la dirección axial, para permitir que la palanca de cierre 1332 y la palanca de disparo 1342 se muevan juntas. Cuando el eje de rotación límite 136 gira de manera que el eje de rotación límite 136 se separa de la palanca de disparo 1342 en la dirección axial, la palanca de disparo 1342 puede moverse en línea recta con respecto a la palanca de cierre 1332.

Un mecanismo de transmisión está dispuesto fuera de la carcasa 135, que incluye un eje de entrada 1371, una inserción roscada 1372 que es giratoria cuando es impulsada por dientes ahusados, y un tornillo 1373 en una conexión roscada con la inserción roscada 1372, y la rotación del tornillo 1373 está limitada de modo que el tornillo 1373 solo realiza movimiento axial. Se puede disponer una porción de ajuste plana entre el tornillo 1373 y la inserción roscada 1372, de modo que el tornillo 1373 solo pueda trasladarse en la dirección axial. El tornillo 1373 está conectado a la palanca de disparo 1342 para hacer que la palanca de disparo 1342 se mueva en línea recta. El eje de rotación límite 136 es equivalente a un interruptor de seguridad de disparo que debe accionarse para conmutar la palanca de cierre 1332 y la palanca de disparo 1342.

Un interruptor de límite de cierre 138 está dispuesto dentro de la carcasa 135. Al cerrar, la palanca de disparo 1342 puede hacer que la palanca de cierre 1332 se muevan juntas, y cuando la palanca de disparo 1342 se mueve a una posición especificada, la parte elevada 1343 en la palanca de disparo 1342 activa el interruptor de límite de cierre 138. Al disparar, el eje de rotación límite 136 se acciona para separar la palanca de cierre 1332 de la palanca de disparo 134, la palanca de disparo 134 no impulsa la palanca de cierre 1332 cuando se mueve, y la porción elevada 1343 se mueve y activa de nuevo el interruptor de límite de cierre 138, para finalizar el disparo del cartucho.

El interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 133 está dispuesto en la carcasa 135 del cabezal de trabajo lineal 130. Durante el cierre, el cirujano puede decidir si la mandíbula se cierra a 2,5 mm o 1,5 mm de acuerdo con las características del tejido del sitio quirúrgico. El interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 133 se ajusta inicialmente a un estado para una distancia de cierre de 2,5 mm. Cuando el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 133 se ajusta a un estado para una distancia de cierre de 1,5 mm, el chip de control puede continuar indicando al motor que realice el número correspondiente de vueltas después de recibir la señal del final de carrera de cierre, para ajustar la altura de cierre de la mandíbula. Durante el disparo, además de la placa expulsora de grapas, el cartucho 132 está limitado en la dirección axial, y la palanca de disparo 1342 continúa empujando la placa de expulsión de grapas, de modo que la placa de expulsión de grapas se mueva hacia adelante con respecto al cartucho 132 para finalizar el disparo.

El cabezal de trabajo lineal 130 encaja en el mango 110. Puesto que el dispositivo está cerrado a una altura máxima (es decir, una posición en la que se activa el interruptor optoelectrónico de cierre) de antemano, se han eliminado las holguras en el mecanismo de transmisión y, según esto, el ajuste posterior de la altura de cierre se puede implementar con precisión para lograr la altura de cierre deseada. Puede garantizar que el tejido se apriete adecuadamente de forma independiente del grosor y garantizar un efecto estable de la formación de grapas, controlando con precisión la altura de cierre.

Con referencia a la Figura 5, se proporciona un cabezal de grapado de corte lineal recto 140. El cabezal de grapado de corte lineal recto 140 se puede utilizar con el mango 110 anterior, y el cabezal de grapado de corte lineal recto 140 está provisto de un interruptor de límite de cierre 144, un interruptor de límite de disparo 145 y un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 143. El interruptor de límite de cierre 144 está configurado para detectar la carrera de cierre. El interruptor de límite de disparo 145 está configurado para detectar si la grapadora de corte lineal recta ha completado el disparo. La grapadora de corte lineal recta puede utilizar un cartucho con una altura fija para unir tejidos de diferentes espesores ajustando el cambio (2,0 mm, 1,8 mm o 1,5 mm) del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 143 para establecer diferentes alturas de cierre para la mandíbula, sin reemplazar el cartucho.

El cabezal de trabajo circular 120 puede sustituirse por el cabezal de grapado de corte lineal recto 140. El cabezal de grapado de corte lineal recto 140 encaja en el mango 110, y la forma de conexión mecánica es la misma que la realización anterior del cabezal de trabajo circular 120. El mecanismo de conmutación entre el eje de cierre y el eje de disparo en esta realización es idéntico al mecanismo de conmutación del cabezal de trabajo circular 120.

Con referencia a la Figura 5, el cabezal de grapado de corte lineal recto 140 incluye un yunque 141, un cartucho 142, un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 143, un mecanismo de cierre, un mecanismo de disparo, y una carcasa 147 que aloja el mecanismo de cierre y el mecanismo de disparo.

El mecanismo de cierre del cabezal de grapado de corte lineal recto 140 incluye un primer engranaje cónico 1433 montado en el eje principal de cierre 1431, y un segundo engranaje cónico 1434 montado en el eje de elevación 1435. El movimiento de rotación del eje principal de cierre 1431 se puede convertir en el movimiento de rotación del eje de elevación 1435 a través del primer engranaje cónico 1433 y el segundo engranaje cónico 1434. La rosca interna impulsora en el soporte fijo 146 del cartucho puede acoplarse con la rosca externa del eje de elevación 1435 para permitir que el soporte fijo 146 se mueva hacia arriba y hacia abajo, haciendo coincidir así el conjunto de yunque fijado en la carcasa 147 para lograr la apertura y cierre de la mandíbula de la grapadora.

El interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 143 está dispuesto en la carcasa 147 del cabezal de grapado de corte lineal recto 140. Durante el cierre, el cirujano puede decidir si la mandíbula se cierra a 2,0 mm, 1,8 mm o 1,5 mm de acuerdo con las características del tejido del sitio quirúrgico. El interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 143 se ajusta inicialmente a un estado para una distancia de cierre de 2,0 mm. Cuando el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre 143 se ajusta a un estado para una distancia de cierre de 1,8 mm o 1,5 mm, el chip de control puede continuar ordenando al motor que realice un número correspondiente de vueltas después de recibir la señal del interruptor de límite de cierre 144, para ajustar la altura de cierre de la mandíbula.

El mecanismo de disparo del cabezal de grapado de corte lineal recto 140 incluye un tornillo largo 1437 y un bloque deslizante de disparo 1438. La rotación del bloque deslizante de disparo 1438 está limitada por el yunque 141. La rotación del eje de disparo 1436 impulsa el bloque deslizante de disparo 1438 para realizar movimientos en línea recta, el bloque deslizante de disparo 1438 empuja el bloque deslizante de expulsión de grapas 148 y la cuchilla de corte 149 montada dentro del cartucho para realizar movimientos en línea recta. El bloque deslizante de expulsión de grapas 148 empuja la placa de expulsión de grapas dentro del cartucho para implementar la sutura del tejido. La cuchilla de corte 149 que sigue al bloque deslizante de expulsión de grapas 148 implementa el corte del tejido. Después de que el bloque deslizante de expulsión de grapas 148 entre en contacto con el interruptor optoelectrónico de límite de disparo montado dentro del yunque 141 y en el extremo distal del yunque 141, el programa controlará el motor para detener la rotación hacia adelante y girará en sentido inverso para hacer que el bloque deslizante de expulsión de grapas 148 y la cuchilla de corte 149 regresen a su posición inicial.

El cabezal de grapado de corte lineal recto 140 es apto para el mango 110. Puesto que el dispositivo está cerrado a una altura máxima (es decir, una posición en la que se activa el interruptor optoelectrónico de cierre) de antemano, se han eliminado las holguras en el mecanismo de transmisión y, según esto, el ajuste posterior de la altura de cierre se puede implementar con precisión para lograr la altura de cierre deseada. Puede garantizar que el tejido se apriete adecuadamente de forma independiente del grosor y garantizar un efecto estable de la formación de grapas, controlando con precisión la altura de cierre.

La presente invención se puede llevar a cabo de otras formas específicas distintas a las expuestas en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención. Las presentes realizaciones deben, por lo tanto, considerarse, en todos los aspectos, como ilustrativas y no limitantes.

Si bien se han mostrado y descrito realizaciones y aplicaciones, será evidente para los expertos en la técnica que tengan el beneficio de esta divulgación que son posibles muchas más modificaciones que las mencionadas anteriormente sin apartarse de la invención divulgada en el presente documento. La invención, por lo tanto, no debe estar restringida excepto por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una grapadora quirúrgica eléctrica, que comprende:

5 un mango (110), que incluye un cuerpo del mango (112), un motor de accionamiento (113) y una unidad de control (114) para controlar el funcionamiento del motor de accionamiento (113);

10 un cabezal de trabajo (120, 130, 140), que incluye un yunque (121, 131, 141), un cartucho (122, 132, 142), un mecanismo de cierre, un mecanismo de disparo, una carcasa (125, 135, 147) para alojar el mecanismo de cierre y el mecanismo de disparo, un interruptor de límite de cierre (128, 138, 144) configurado para transmitir información de una carrera de cierre del mecanismo de cierre a la unidad de control (114), y un interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre (127, 133, 143),

15 en donde, durante el cierre, la unidad de control (114) está configurada para controlar el mecanismo de cierre para que se mueva hasta que se active el interruptor de límite de cierre (128, 138, 144), de modo que se mantenga una distancia de cierre entre el yunque (121, 131, 141) y el cartucho (122, 132, 142) a una altura de cierre preestablecida, la altura de cierre preestablecida de la distancia de cierre entre el yunque (121, 131, 141) y el cartucho (122, 132, 142) es una altura máxima de la distancia de cierre entre el yunque (121, 131, 141) y el cartucho (122, 132, 142), caracterizada por que el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre (127, 133, 143) está configurado para

20 transmitir la información de un cambio de control de altura de cierre a la unidad de control (114), y la unidad de control (114) está configurada además para controlar el mecanismo de cierre para que se mueva después de recibir la información transmitida desde el interruptor de límite de cierre (128, 138, 144), de modo que la distancia de cierre entre el yunque (121, 131, 141) y el cartucho (122, 132, 142) se ajuste para que sea consecuente con una

25 distancia de cierre preestablecida correspondiente a un cambio actual del interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre (127, 133, 143). 2. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 1, en donde el cabezal de trabajo (120, 130, 140) comprende además un interruptor de límite de disparo (121A, 145) configurado para transmitir la información de un golpe de disparo a la unidad de control (114), y cuando se activa el interruptor de límite de disparo (121A, 145), el funcionamiento del motor de accionamiento (113) es detenido por la unidad de control (114).

3. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 1, en donde el cabezal de trabajo (120, 130, 140) incluye además un interruptor de seguridad de disparo (126), el interruptor de seguridad de disparo (126) tiene una primera posición operativa y una segunda posición operativa, el interruptor de seguridad de disparo (126) permite que el motor de accionamiento (113) active el mecanismo de cierre cuando el interruptor de seguridad de disparo (126) está en la primera posición operativa, y el interruptor de seguridad de disparo (126) permite que el motor de accionamiento (113) haga funcionar el mecanismo de disparo cuando el interruptor de seguridad de disparo (126) está en la segunda posición operativa.

4. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 1, en donde el mecanismo de cierre incluye un primer componente de movimiento lineal, configurado para impulsar el yunque (121, 131, 141) para moverlo o impulsar el movimiento del cartucho (122, 132, 142), y el mecanismo de disparo incluye un segundo componente de movimiento lineal configurado para empujar una placa de expulsión de grapas en el cartucho (122, 132, 142) para moverla.

45 5. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 4, en donde el mecanismo de cierre incluye un eje principal de cierre (1232, 1431) impulsado por un eje de salida (1132) del motor de accionamiento (113) para girar, el primer componente de movimiento lineal está configurado para ser impulsado por el eje principal de cierre (1232, 1431) e impulsar el movimiento del yunque (121, 131, 141), el mecanismo de disparo incluye un eje principal de disparo (1242) impulsado por el eje de salida (1132) del motor de accionamiento (113) para girar, y el segundo componente de movimiento lineal está configurado para ser impulsado por el eje principal de disparo (1242) y actuar en la placa de expulsión de grapas del cartucho (122, 132, 142).

6. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 5, que comprende además un interruptor de seguridad de disparo (126) que tiene una primera posición operativa y una segunda posición operativa, en donde el interruptor de seguridad de disparo (126) permite que el eje de salida (1132) transmita el par de torsión al eje principal de cierre (1232, 1431) cuando el interruptor de seguridad de disparo (126) está en la primera posición operativa, y el interruptor de seguridad de disparo (126) permite que el eje de salida (1132) transmita el par de torsión al eje principal de disparo (1242) cuando el interruptor de seguridad de disparo (126) está en la segunda posición operativa.

60 7. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 6, en donde un interruptor de cierre (1123) y un interruptor de apertura (1124) conectados a la unidad de control (114) están dispuestos fuera del cuerpo del mango (112), la unidad de control (114) está configurada además para transmitir una instrucción para controlar el motor de accionamiento (113) para impulsar el eje principal de cierre (1232, 1431) para que se mueva cuando se detecta que se activa el interruptor de cierre (1123) y el interruptor de seguridad de disparo (126) está en la primera posición operativa, y la unidad de control (114) está configurada además para transmitir una instrucción para controlar el motor

de accionamiento (113) para impulsar el eje principal de disparo (1242) para que se mueva cuando detecta que se activa el interruptor de cierre (1123) y el interruptor de seguridad de disparo (126) se encuentra en la segunda posición operativa.

5 8. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 5, que comprende además un interruptor de límite de disparo (121A, 145) configurado para detectar una posición del segundo componente de movimiento lineal y transmitir información de posición del segundo componente de movimiento lineal a la unidad de control (114), en donde la unidad de control (114) está configurada además para detener el funcionamiento del motor de accionamiento (113) cuando el segundo componente de movimiento lineal entra dentro de un intervalo de posición preestablecido y activa el
10 interruptor de límite de disparo (121A, 145).

9. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 1, en donde el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre (127, 133, 143) está conectado a un circuito diferente cuando se conmuta de cambio, para transmitir diferentes señales eléctricas a la unidad de control (114).
15

10. La grapadora quirúrgica eléctrica de la reivindicación 1, en donde el interruptor de cambio de ajuste de altura de cierre (127, 133, 143) está provisto de una pluralidad de cambios, cada cambio corresponde a una distancia de cierre preestablecida diferente, cada distancia de cierre preestablecida es diferente de la distancia de cierre entre el yunque (121, 131, 141) y el cartucho (122, 132, 142) cuando se activa el interruptor de límite de cierre (128, 138, 144), o una de la pluralidad de distancias de cierre presentes es la misma que la distancia de cierre entre el yunque (121, 131, 141) y el cartucho (122, 132, 142) cuando se activa el interruptor de límite de cierre (128, 138, 144).
20

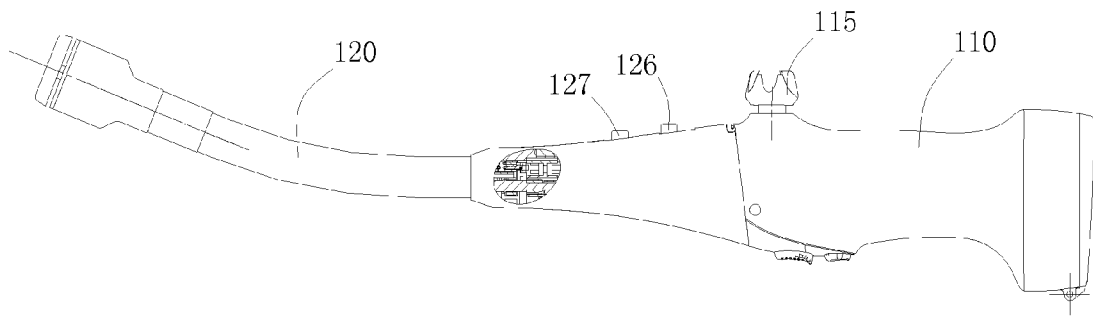


FIG. 1

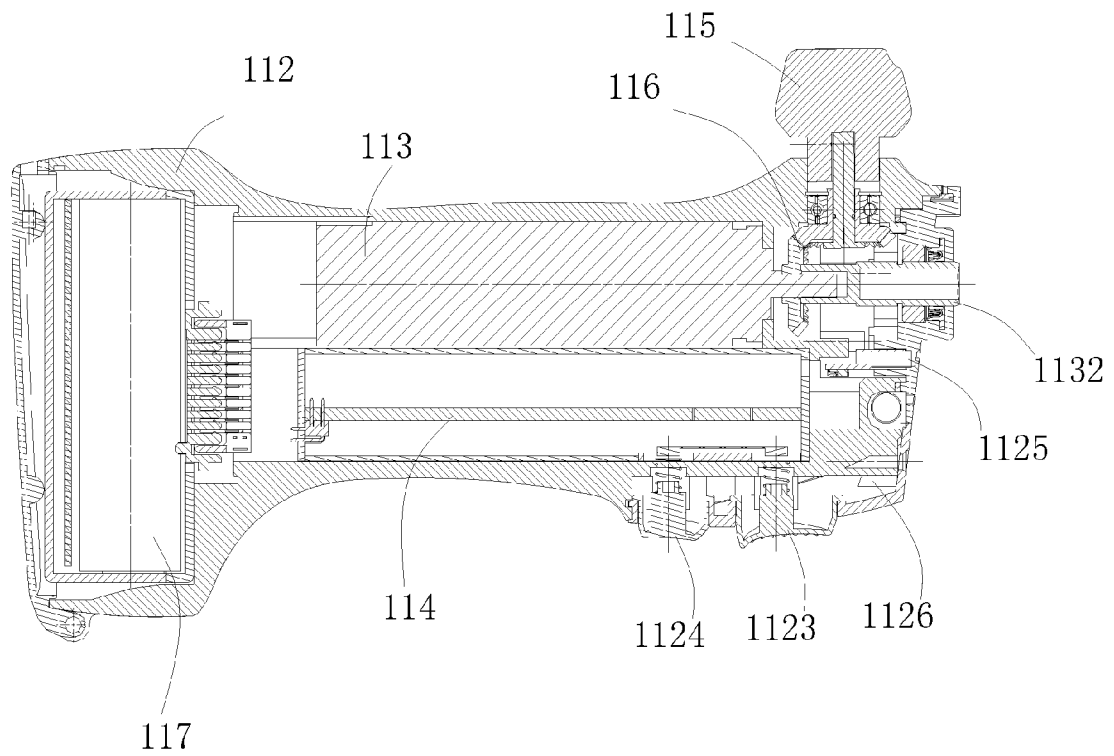


FIG. 2

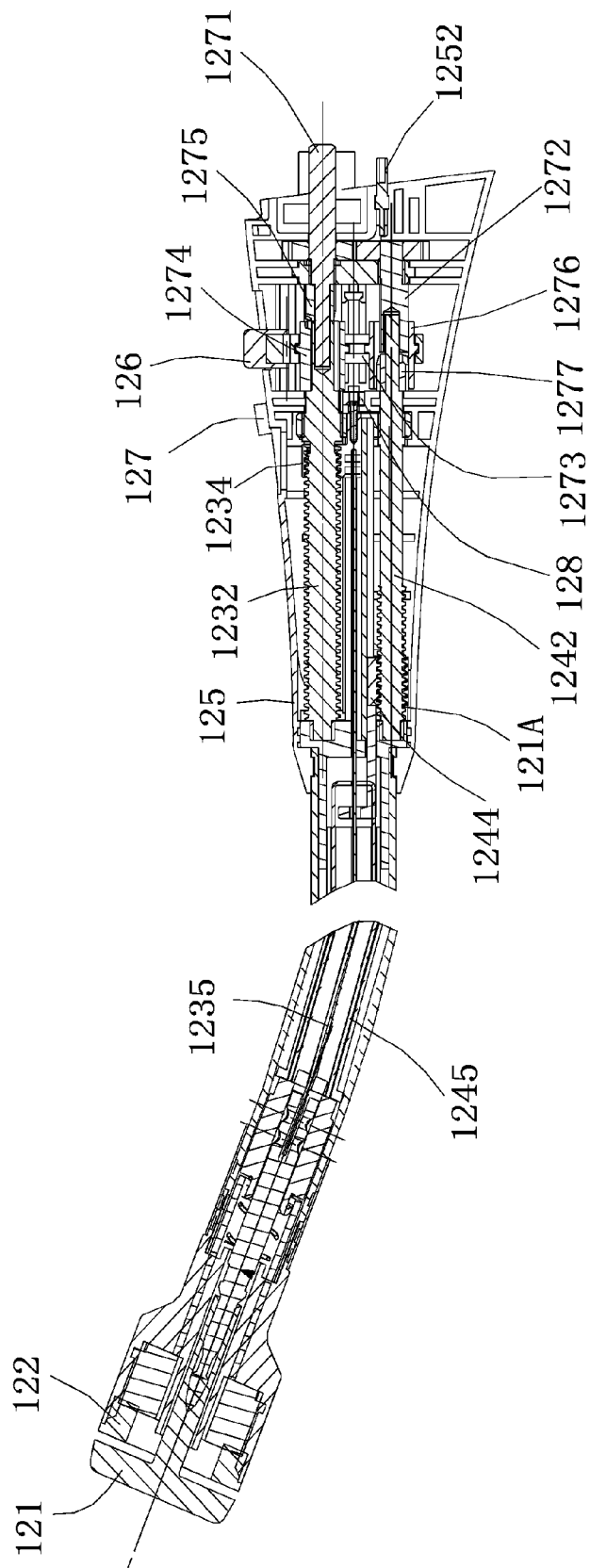


FIG. 3

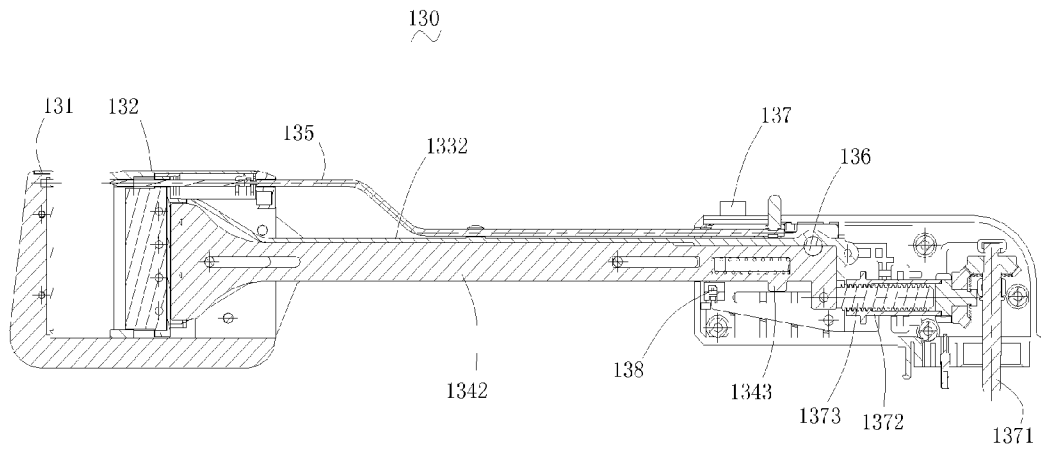


FIG. 4

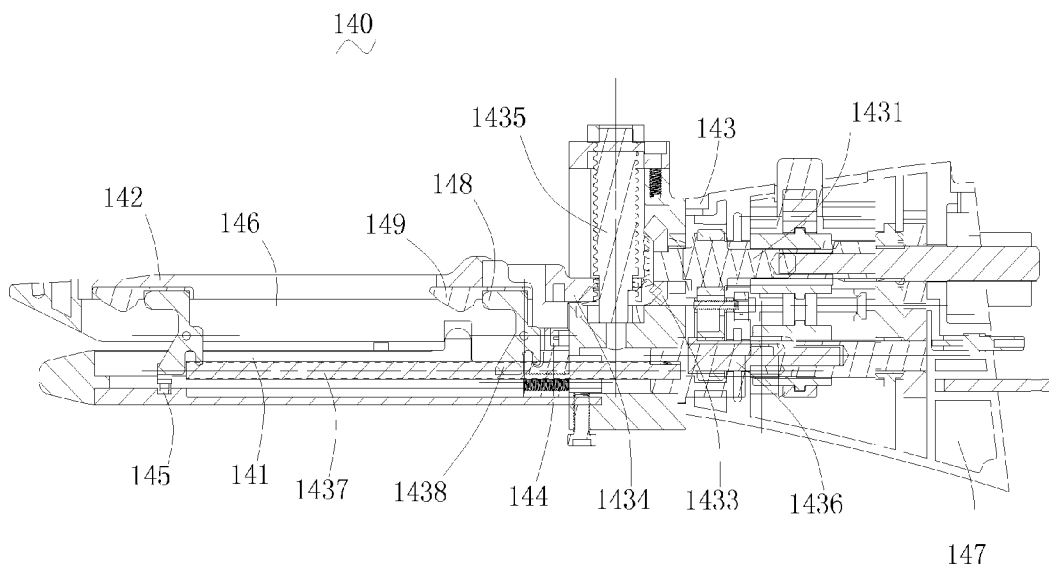


FIG. 5