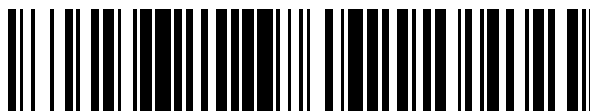


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 646**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/072** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07020205 .6**  
96 Fecha de presentación: **03.08.1995**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1889576**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.02.2008**

54 Título: **Aparato quirúrgico de accionamiento mecánico autónomo**

30 Prioridad:  
**07.10.1994 US 319907**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.08.2012**

73 Titular/es:  
**Tyco Healthcare Group LP  
Mailstop 8 N-1 555 Long Wharf Drive  
New Haven, CT 06511, US**

72 Inventor/es:  
**Alesi, Daniel E.;  
Geiste, Robert J.;  
Mastri, Dominick L.;  
Young, Wayne P. y  
Toso, Kenneth E.**

74 Agente/Representante:  
**de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 386 646 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**

Aparato quirúrgico de accionamiento mecánico autónomo.

5 ANTECEDENTES

1. Campo Técnico

Se proporciona un aparato para el grapado quirúrgico de accionamiento mecánico autónomo para aplicar sucesivamente una pluralidad de dispositivos de sujeción quirúrgicos a tejido del cuerpo humano y opcionalmente hacer una incisión en el tejido sujeto.

2. Antecedentes de la Técnica Relacionada

15 Son bien conocidos en la técnica los dispositivos quirúrgicos en los que primero se agarra o se fija el tejido entre estructuras de mordazas opuestas y luego se une por medio de dispositivos de sujeción quirúrgicos. En algunos instrumentos se ha proporcionado una cuchilla para cortar el tejido que ha sido unido mediante los dispositivos de sujeción. Los dispositivos de sujeción están típicamente en forma de grapas quirúrgicas, aunque también se utilizan dispositivos de sujeción de polímero de dos partes.

20 Los instrumentos para este fin pueden incluir dos miembros alargados que se usan, respectivamente, para aprisionar o fijar el tejido. Típicamente, uno de los miembros lleva un cartucho desechable que aloja una pluralidad de grapas dispuestas en al menos dos filas laterales, mientras que el otro miembro incluye un yunque que define una superficie para formar las patas de las grapas a medida que van siendo impulsados los dispositivos de sujeción desde el cartucho. En general, la operación de grapado se efectúa mediante un empujador que se desplaza longitudinalmente a través del miembro que lleva el cartucho, actuando el empujador sobre las grapas para expulsarlas sucesivamente del cartucho. Con el empujador puede hacer el recorrido una cuchilla entre las filas de grapas, para cortar y/o abrir longitudinalmente el tejido grapado entre las filas de grapas. Tales instrumentos se han descrito en la Patente de EE.UU. N° 3.079.606 concedida a Bobrov y otros, y en la Patente de EE.UU. N° 3.490.675 concedida a Green.

30 Una grapadora más reciente, descrita en la Patente de EE.UU. N° 3.499.591 concedida a Green, aplica una doble fila de grapas a cada lado de la incisión. Esto se consigue proporcionando un conjunto de cartucho en el cual un miembro de leva se mueve a través de un camino de guía alargado entre dos conjuntos de estrías que llevan grapas dispuestas alternadamente. Los miembros de impulsión de las grapas están situados dentro de las estrías y colocados de tal manera que haga contacto con ellos la leva que se mueve longitudinalmente para efectuar la expulsión de las grapas.

35 Cada uno de los instrumentos descritos en lo que antecede fue diseñado para uso en procedimientos quirúrgicos usuales en los que los cirujanos tienen acceso manual directo a la zona de la operación. Sin embargo, en procedimientos endoscópicos o laparoscópicos, la cirugía se efectúa a través de una pequeña incisión, o bien a través de una estrecha cánula introducida a través de pequeñas heridas de entrada en la piel. A fin de abordar las necesidades específicas de los procedimientos quirúrgicos endoscópicos y/o laparoscópicos, se ha desarrollado un aparato para el grapado quirúrgico endoscópico y que se ha descrito en la Patente de EE.UU. N° 5.040.715. Este aparato es adecuado para tales procedimientos e incluye un conjunto de aplicación de dispositivos de sujeción que tiene un yunque y un cartucho de grapas previsto en el extremo distante de una parte de cuerpo endoscópico que permite que sea insertado el instrumento dentro de una cánula y que sea manejado a distancia por el cirujano a través de manipulación de un mecanismo de mango próximo.

50 Todos los instrumentos tratados en lo que antecede precisan de un cierto grado de fuerza aplicada manualmente, a fin de fijar, sujetar y/o cortar tejido. Los cirujanos han reconocido por tanto las ventajas de usar instrumentos de accionamiento mecánico automático que sean accionables con solamente un grado limitado de fuerza física. Se han proporcionado instrumentos quirúrgicos de accionamiento mecánico automático para satisfacer estas necesidades y que incluyen grapadoras quirúrgicas accionadas por gas, como se ha ilustrado, por ejemplo, en la Patente de EE.UU. N° 5.312.023, e instrumentos quirúrgicos de accionamiento mecánico alimentados con energía eléctrica, como los descritos en las Patentes de EE.UU. Números 4.635.638 y 5.258.007, y en la Solicitud de Patente Europea N° 0 552 050. En general, los instrumentos quirúrgicos de accionamiento mecánico alimentados con energía eléctrica han sido alimentados con fuentes de energía eléctrica externas. Los instrumentos eran conectados a las fuentes de energía eléctrica mediante cables conductores. Tales cables, sin embargo, podían resultar enredados durante un procedimiento quirúrgico, complicándose por ello la operación.

60 Los documentos EP-A- 0 552 050 y CA-A-2119524 describe una grapadora quirúrgica lineal y una cuchilla con un cartucho de grapas en una mordaza y un yunque en otra mordaza montada de manera pivotante a la mordaza del cartucho. La actuación es un proceso secuencial, en el que el yunque se aproxima primero al cartucho de grapas y luego, cuando este paso se ha completado, comienza el disparo secuencial de grapas fuera del cartucho.

El documento EP 0 552 050 describe un instrumento de corte y grapado endoscópico de accionamiento mecánico, en el que la porción de mango incluye un motor. Un controlador independiente interconectado con el instrumento incluye una fuente de energía para el motor.

5 En el documento US 4520817 (A) se describe un instrumento de grapado quirúrgico que tiene mordazas superior e inferior alargadas, una de las cuales está adaptada para recibir un cargador de grapas, estando la otra mordaza adaptada para recibir un yunque o servir como tal ella misma. Una barra empujadora y un conjunto de cuchilla que incluye un par de barras empujadoras y un soporte de cuchilla central se mueven a lo largo de las mordazas para expulsar secuencialmente grapas desde el cargador y para formar filas de grapas separadas lateralmente en el  
10 tejido sujeto entre las mordazas mientras que la cuchilla corta el tejido a lo largo de una línea entre las filas de grapas. El instrumento incluye una estructura para soportar localmente las mordazas en la zona de los extremos delanteros de las barras empujadoras ya que esos elementos se mueven a lo largo de las mordazas para resistir fuerzas que surgen durante la expulsión o eyección y formado de las grapas y que tiende a separar verticalmente o distorsionar lateralmente las mordazas, o ambas. El cargador y la barra empujadora y el conjunto de cuchilla pueden  
15 constituir conjuntamente un cartucho unitario desechable. Una mordaza puede tener orejetas o agarraderas para sujetar la otra mordaza y proporcionar estabilidad lateral adicional. Un fiador puede también estar previsto para evitar el funcionamiento del instrumento mientras las mordazas estén abiertas.

Sería beneficioso proporcionar un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico para aplicar una pluralidad de  
20 grapas quirúrgicas a tejido del cuerpo humano y hacer al mismo tiempo una incisión en el tejido grapado. Tal aparato debiera ser compacto, ligero y de fácil fabricación. Actualmente, los instrumentos quirúrgicos están diseñados para uso ya sea en procedimientos abiertos, es decir, invasores, o ya sea en endoscópicos/laparoscópicos. Como se ha indicado en lo que antecede, los instrumentos endoscópicos requieren ejes alargados para acceso a zonas quirúrgicas alejadas. Los instrumentos quirúrgicos usuales no están contruidos de esta manera. Sería ventajoso  
25 proporcionar un instrumento quirúrgico de accionamiento mecánico que pudiera ser fácilmente adaptado para uso tanto en procedimientos tradicionales como en procedimientos laparoscópicos.

#### SUMARIO

30 La presente invención proporciona un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico tal como se define en la reivindicación 1.

En una realización, se proporciona un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico autónomo para aplicar una pluralidad de dispositivos de sujeción quirúrgicos a tejido del cuerpo humano. El aparato incluye un cuerpo de  
35 instrumento alargado que define un eje geométrico longitudinal, un conjunto de cartucho que aloja a una pluralidad de dispositivos de sujeción quirúrgicos, y un miembro de yunque montado adyacente al conjunto de cartucho y configurado para movimiento con respecto al mismo, entre una posición de abierto y una posición de cerrado.

El aparato incluye además un conjunto de motor dispuesto dentro del cuerpo del instrumento alargado, un conjunto de accionamiento impulsado por el conjunto de motor para efectuar el cierre gradual del yunque y la expulsión  
40 sucesiva de los dispositivos de sujeción quirúrgicos, y una fuente de energía dispuesta dentro del cuerpo para alimentar de energía al conjunto de motor. El conjunto de accionamiento incluye un miembro de accionamiento que está asociado a rosca con un husillo de accionamiento axial que es accionado por el conjunto de motor.

El conjunto de accionamiento incluye un primer mecanismo de acción de leva configurado para mover al miembro de yunque llevándolo a una posición de cerrado para fijar el tejido, y un segundo mecanismo de acción de leva configurado para expulsar sucesivamente los dispositivos de sujeción desde el cartucho al trasladarse el mismo a su  
45 través. Preferiblemente, hay un miembro de corte de tejido asociado con el conjunto de accionamiento para trasladarse a través del conjunto de cartucho para practicar una incisión en el tejido del cuerpo grapado.

50 En otra realización, el aparato quirúrgico de accionamiento mecánico incluye un cuerpo alargado que define un eje geométrico longitudinal, y un conjunto de cartucho desechable que está soportado de modo que pueda soltarse en una parte extrema distante del cuerpo alargado.

El conjunto de cartucho desechable incluye un bastidor que tiene una parte extrema próxima configurada para  
55 acoplarse a la parte extrema distante del cuerpo alargado, y un alojamiento soportado dentro del bastidor y que contiene una pluralidad de dispositivos de sujeción quirúrgicos. Un miembro de yunque está asociado a pivotamiento con el bastidor y está montado para movimiento con respecto al alojamiento entre una posición de abierto y una posición de cerrado. Dentro del bastidor hay dispuesto un conjunto de accionamiento que está configurado para trasladarse en una dirección longitudinal con relación al alojamiento y al yunque, para mover el yunque  
60 gradualmente desde la posición de abierto a la posición de cerrado, y expulsar sucesivamente los dispositivos de sujeción quirúrgicos desde el alojamiento, para que sean conformados contra el yunque. Un husillo de accionamiento axial está montado para rotación dentro del bastidor y asociado a rosca con el conjunto de accionamiento, para efectuar el traslado longitudinal del mismo.

65 El aparato quirúrgico incluye además un conjunto de motor que tiene un eje de accionamiento axial, y un acoplamiento para conectar de modo que pueda soltarse el husillo de accionamiento axial del conjunto de cartucho

con el eje de accionamiento axial del motor. Dentro del cuerpo alargado hay dispuesta una fuente de energía para alimentar al conjunto de motor. Preferiblemente, un acoplamiento del tipo de bayoneta está asociado con la parte extrema distante del cuerpo alargado y con la parte extrema próxima del bastidor para facilitar la conexión que puede soltarse del conjunto de cartucho.

5 Otras características del aparato quirúrgico de accionamiento mecánico resultarán más fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a la vista de la descripción detallada que sigue de la invención, considerada conjuntamente con los dibujos.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, con referencia a las Figuras 13 a 19, se describirá una realización del aparato quirúrgico de accionamiento mecánico de la presente invención. El dispositivo de las Figuras 1 a 12 no constituye una realización de la presente invención ya que no tiene un rodillo de leva.

15 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de grapado de accionamiento mecánico construido de acuerdo con una realización preferida;

La Figura 2A es una ilustración en la que se ha representado el dispositivo de grapado de accionamiento mecánico de la Figura 1 con un eje de extensión flexible unido al mismo en uso durante un procedimiento laparoscópico;

20 La Figura 2B es una ilustración en la que se ha representado el dispositivo de grapado de accionamiento mecánico de la Figura 1 con un eje de extensión rígido unido al mismo en uso durante un procedimiento laparoscópico;

La Figura 3 es una ilustración en la que se ha representado una mano mecánica manejando el dispositivo de grapado de accionamiento mecánico de la Figura 1 durante un procedimiento laparoscópico;

25 La Figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del dispositivo de grapado de accionamiento mecánico de la Figura 1;

La Figura 5 es una representación esquemática del mecanismo de conmutación para controlar el funcionamiento del conjunto de motor;

30 La Figura 6 es una vista en alzado lateral, en corte transversal dado a lo largo de la línea 6-6 de la Figura 1, en la que se ha ilustrado la posición relativa de los componentes internos del dispositivo de grapado de accionamiento mecánico antes de la actuación;

La Figura 7 es una vista en planta por arriba, en corte transversal, en la que se ha ilustrado la posición relativa de los componentes internos del dispositivo de grapado de accionamiento mecánico antes de la actuación;

35 La Figura 8 es una vista en corte transversal dado a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 6, en la que se ha ilustrado el conjunto de accionamiento;

La Figura 9 es una vista en corte transversal dado a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 6, en la que se ha ilustrado el eje de accionamiento del conjunto de motor;

40 La Figura 10 es una vista en corte transversal dado a lo largo de la línea 10-10 de la Figura 6, en la que se ha ilustrado la acción recíproca entre el eje de accionamiento del conjunto de motor y el husillo de accionamiento axial;

La Figura 11 es una vista en alzado lateral, en corte transversal, en la que se ha ilustrado la posición relativa de los componentes internos del dispositivo de grapado de accionamiento mecánico durante una operación de grapado;

45 La Figura 12 es una vista en alzado lateral, en corte transversal, en la que se ha ilustrado la posición relativa de los componentes internos del dispositivo de grapado de accionamiento mecánico, una vez completada una operación de grapado;

La Figura 13 es una vista en perspectiva de otro dispositivo de grapado de accionamiento mecánico construido de acuerdo con una realización preferida de la presente la invención que incluye un conjunto de cartucho desechable que puede ser desechado después de una operación de grapado;

50 La Figura 14 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del conjunto de cartucho desechable ilustrado en la Figura 13;

La Figura 15 es una vista en alzado lateral, ampliada, en corte transversal, de una parte del dispositivo de grapado de la Figura 13, en la que se ha ilustrado la aplicación de acoplamiento del husillo de accionamiento axial del conjunto de cartucho y el eje de accionamiento axial del conjunto de motor;

55 La Figura 16 es una vista en perspectiva en despiece ordenado, en corte transversal parcial, en la que se han ilustrado los componentes del dispositivo de grapado que facilitan la conexión que puede soltarse del conjunto de cartucho con el cuerpo del instrumento;

60 La Figura 17 es una vista en alzado lateral, en corte transversal dado a lo largo de la línea 17-17 de la Figura 13, en la que se ha ilustrado el conjunto de motor y las células de alimentación de energía dentro del cuerpo alargado del aparato quirúrgico de la Figura 13;

La Figura 18 es una vista en alzado lateral, en corte transversal dado a lo largo de la línea 17-17 de la Figura 13, en la que se ha ilustrado el conjunto de cartucho de la presente aplicación antes de una operación de grapado; y

La Figura 19 es una vista en alzado lateral, en corte transversal dado a lo largo de la línea 17-17 de la Figura 13, en la que se ha ilustrado el conjunto de cartucho de la presente invención a la conclusión de una operación de grapado.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

En los dibujos y en la descripción que sigue, con el término "próximo" se hará referencia, como es tradicional, al extremo del aparato que está más próximo al operador, mientras que con el término "distante" se hará referencia al extremo del aparato que está más alejado del operador.

10 El aparato será considerado en términos de procedimientos tanto tradicionales como endoscópicos. No obstante, el uso que aquí se haga de términos tales como "endoscópico", "por procedimiento endoscópico", y "parte endoscópica", entre otros, no deberá entenderse que limita el presente aparato para uso únicamente junto con un tubo endoscópico. Por el contrario, se cree que el presente aparato puede ser de uso en procedimientos en los que el acceso esté limitado a una pequeña incisión, incluyendo, aunque sin quedar limitados a ellos, los procedimientos  
15 artroscópicos y/o laparoscópicos.

Con referencia ahora a los dibujos, en los que se han representados por los mismos números de referencia los elementos estructurales del aparato que son similares, se ha ilustrado en la Figura 1 una grapadora quirúrgica de accionamiento mecánico autónoma construido de acuerdo con una realización preferida y designada en general por  
20 el número 10.

Con referencia a la Figura 1, el aparato quirúrgico de accionamiento mecánico 10 está configurado para uso como un dispositivo manual para aplicar una pluralidad de grapas quirúrgicas a vasos tubulares y a tejido del cuerpo humano durante los procedimientos quirúrgicos invasores tradicionales. A modo de ejemplo únicamente, el aparato  
25 quirúrgico 10 puede tener una longitud comprendida entre aproximadamente 120 mm (5,0 pulgadas) y aproximadamente 180 mm (7,0 pulgadas), y un diámetro exterior de aproximadamente 11,4 mm (0,450 pulgadas) y aproximadamente 12,7 mm (0,500 pulgadas). Preferiblemente, la longitud del aparato quirúrgico 10 está comprendida entre 150 mm (6,0 pulgadas) y 170 mm (6,5 pulgadas), mientras que el diámetro preferido está comprendido entre 11,9 mm (0,470 pulgadas) y 12,2 mm (0,480 pulgadas). Por supuesto que se contemplan otras  
30 dimensiones. En una realización, el aparato quirúrgico 10 está además adaptado para uso en procedimientos endoscópicos a través de la actuación a distancia desde un lugar fuera del cuerpo del paciente, como se ha ilustrado en las Figuras 2A y 2B. Esto se consigue proporcionando un eje de extensión alargado 12, que se une al extremo próximo del aparato quirúrgico por métodos de conexión corrientemente conocidos tales como el de ajuste a presión. El eje de extensión 12 está preferiblemente dimensionado y configurado para ser insertado a través de una cánula o de un dispositivo de trocar, y tiene una longitud que mide desde aproximadamente 250 mm (10,0 pulgadas) hasta  
35 aproximadamente 430 mm (17,0 pulgadas). Se puede utilizar un eje flexible 12 o un eje rígido 12'.

Con referencia a la Figura 3, en otra realización, el aparato quirúrgico 10 está destinado a ser hecho funcionar mediante una mano mecánica 15 que está configurada para extenderse a través del dispositivo de trocar 17 durante un procedimiento quirúrgico laparoscópico. La mano mecánica 15 incluye cuatro dedos articulados 15a-15d y un pulgar antagonista 15e, que están articulados juntos para hacer posible el movimiento relativo entre una posición  
40 encogida, en la que el antebrazo y los dedos son llevados juntos en una formación estrechada, para facilitar su extensión a través del trocar 17, y una posición relajada, en la que el antebrazo y los dedos están desplegados a una posición extendida para efectuar tareas que requieran destreza, tales como la de manejar el aparato quirúrgico 10 accionando para ello un conmutador previsto en el aparato.

Con referencia a la Figura 4, el aparato quirúrgico 10 incluye un cuerpo alargado 20 que incluye secciones de cuerpo complementarias 22 y 24 que definen una serie de cámaras internas para alojar y soportar a varios componentes mecánicos del aparato 10. Las cámaras internas definidas dentro de las secciones de cuerpo 22 y 24 incluyen la  
50 cámara distante 26, la cámara media 28, y la cámara próxima 30.

Los componentes alojados dentro de las secciones de cuerpo 22 y 24 del aparato quirúrgico 10 incluyen un canal de alojamiento alargado 32 que tiene una base 34 y paredes de canal verticales opuestas 38a y 38b. El canal de alojamiento 32 es mantenido dentro de la cámara distante 26 del cuerpo 20 y está articulado para soportar el  
55 conjunto 40 y el conjunto de accionamiento 42.

El conjunto 40 incluye un cartucho de grapas alargado 44 que tiene una pluralidad de ranuras transversales 46, que cada una está configurada para soportar una grapa 48 respectiva y el empujador de grapas 50. El cartucho 44 está además provisto de cinco ranuras longitudinales espaciadas entre sí que incluyen una ranura central 52 y pares de ranuras laterales 54a, 54b y 56a, 56b. Los pares de ranuras laterales 54a, 54b y 56a, 56b sirven para acomodar la  
60 traslación longitudinal de las barras de acción de leva alargadas 58a, 58b y 60a, 60b, del conjunto de accionamiento 42, mientras que la ranura central 52 sirve para acomodar la traslación longitudinal de una hoja de corte 62. El conjunto de accionamiento 42 y los componentes asociados con el mismo se describen con más detalle aquí en lo que sigue.

65

El conjunto 40 incluye además un yunque alargado 64 que define una superficie 65 de formación de dispositivo de sujeción interior, contra la cual son impulsadas las grapas cuando son expulsadas del cartucho 44 por el conjunto de accionamiento 42. Un par de alas que cuelgan hacia fuera 66a y 66b están formadas adyacentes al extremo próximo del yunque 64 para acoplarse a un par de ranuras de recepción situadas en correspondencia 68a y 68b formadas en las paredes de canal verticales opuestas 38a y 38b del canal de alojamiento 32. La aplicación de las alas 66a y 66b dentro de las ranuras 68a y 68b facilita el movimiento de pivotamiento del yunque 64 con respecto al cartucho 44. A lo largo de una parte sustancial de la longitud del yunque 64 se extiende una ranura longitudinal 70 para acomodar la traslación longitudinal de la hoja de corte 62 y la parte del conjunto de accionamiento 42 que soporta a la hoja de corte. Análogamente, en la base 34 del canal de alojamiento 32 hay formada una ranura longitudinal 75 (véase la Figura 6). La orientación y la longitud de las ranuras 70 y 75 se corresponden sustancialmente con las de la ranura central 52 prevista en el cartucho 44.

Un resorte 65 se extiende desde el extremo próximo del yunque 64 y está unido a la sección de cuerpo 22 (o alternativamente a la base 34) para cargar al yunque hacia el cartucho 44. Así, en uso, cuando se sitúa tejido entre el yunque y el cartucho, se fuerza al yunque a que se separe del cartucho mediante el tejido. La actuación del conjunto de accionamiento (que se considera en lo que sigue) fuerza al yunque 64 a una alineación cooperante más estrecha con el cartucho 44 para fijar el tejido de un modo más firme y gradual. En una realización alternativa, el yunque 64 está cargado a una posición de abierto, es decir, cargado hacia fuera del cartucho 44, mediante, por ejemplo, un par de resortes situados en un extremo próximo del yunque, entre el yunque y el cartucho 44. Está también contemplado que el yunque pueda ser conectado para movimiento libre con respecto al zunchos, sin la carga de un resorte.

Como se ve mejor en la Figura 4, el conjunto de accionamiento 42 incluye dos pares barras de acción de leva 58a, 58b y 60a, 60b. Las barras de acción de leva sirven para expulsar sucesivamente las grapas 48 del cartucho 44 a través de una acción recíproca con los empujadores de grapas 50. En particular, cada una de las barras de acción de leva alargadas incluye una parte de cabeza distante 72 que tiene una superficie de acción de leva en ángulo 7. La superficie de acción de leva 74 está configurada para hacer contacto con los empujadores de grapas 50 y llevar a los empujadores de grapas en una dirección transversal al eje geométrico longitudinal del cartucho 44, empujando con ello a las grapas desde el cartucho 44. Adyacente al extremo próximo de cada una de las barras de acción de leva hay formada una muesca 76 de aplicación para acoplarse con estrías correspondientes 78 previstas en el miembro de accionamiento 80.

El miembro de accionamiento 80 incluye un ánima roscada 82 para engrane operativo con un husillo de accionamiento axial 84. El husillo de accionamiento 84 es accionado por un conjunto de motor 86 y está conectado al eje de accionamiento 88 del conjunto de motor 86 mediante un conjunto de cubo de soporte que incluye un cubo de soporte exterior 90, un cubo de soporte intermedio 82, y un cubo de aplicación interior 94 (véase la Figura 9). El cubo de aplicación 94 está sujeto al extremo próximo del husillo de accionamiento 84 y está aplicado dentro del cubo de soporte intermedio 92. Como se ha ilustrado en la Figura 10, el eje de accionamiento 88 está enchavetado dentro del extremo opuesto del cubo de soporte 92. El cubo de soporte 92 está dispuesto coaxialmente dentro del cubo de soporte exterior 90, el cual es mantenido con la cámara media 28 del cuerpo alargado 20. El conjunto de motor 86 y las células de alimentación de energía 98a-98c, que suministran energía al mismo, son mantenidos con la cámara próxima 30 del cuerpo alargado 20. Entre la célula de alimentación de energía más distante 98a y el extremo próximo del conjunto de motor 86, hay dispuesta una placa de transferencia 158 para transferir energía desde la célula de alimentación de energía al conjunto de motor.

El conjunto de accionamiento 42 incluye además una viga 100 de acción de leva para efectuar el cierre gradual del yunque 64 para fijar el tejido del cuerpo humano dispuesto entre la superficie 65 de formación de dispositivo de sujeción del yunque 64 y la superficie 45 de contacto con el tejido del cartucho de grapas 44. La viga 100 de acción de leva incluye una parte de viga superior 102, una parte de alma central 104, y una parte de viga inferior 106. La parte de alma central 104 soporta a la hoja de corte 62. Las extensiones de la viga superior e inferior 108 y 109 se extienden próximamente desde la parte de alma central 104, para acoplarse al miembro de accionamiento 80. Como se ha ilustrado, las partes de viga superior e inferior 102, 106 son sustancialmente planas. Por consiguiente, el mecanismo para fijar el yunque (viga de acción de leva 100) y el mecanismo para disparar las grapas desde el cartucho (barras de acción de leva 58a, 58b y 60a, 60b) están conectados directamente al miembro de accionamiento 80. En uso, la parte de viga superior 102 de la viga de acción de leva 100 hace contacto gradualmente con la superficie exterior 67 del yunque 64 para efectuar el cierre gradual del yunque. El alma central 104 se traslada a través de las ranuras 52, 70 y 75, y la parte de viga inferior 106 se traslada a lo largo de la superficie exterior 35 de la base 34 del canal de alojamiento 32, para mantener el cierre del yunque durante un procedimiento de grapado.

Con referencia a la Figura 8, conjuntamente con la Figura 4, una puerta de soporte 110 está montada en la parte intermedia del canal de alojamiento 32, el cual tiene una abertura 115 para soportar la parte extrema distante del husillo de accionamiento axial 84. Como se ve mejor en la Figura 4, la puerta de soporte 110 incluye un par de aletas opuestas 112a y 112b para aplicación con ranuras de recepción correspondientes 114a y 114b en las paredes de canal opuestas 38a y 38b del canal de alojamiento 32. En la puerta de soporte 110 hay formadas estrías superior e inferior 116 y 118 para acolar traslación de las extensiones de viga superior e inferior 108 y 109. Se han previsto

pares de ranuras laterales 120a, 120b y 122a, 122b en la puerta de soporte 110, para acomodar la traslación de los pares de barras de acción de leva 58a, 58b y 60a, 60b.

El aparato quirúrgico 10 incluye además un conjunto de conmutación 130 para controlar selectivamente el funcionamiento del conjunto de motor 86. El conjunto de conmutación 130 incluye alojamientos de conmutador distante y próximo 132 y 134, y botones de accionamiento cargados por resorte derecho e izquierdo 136 y 138. Una pluralidad de resortes de compresión en espiral 135 cargan a los botones de accionamiento 136 y 138 en una dirección próxima. Los alojamientos de conmutador 132 y 134 están montados uno en otro y sujetos al extremo próximo del aparato quirúrgico 10 mediante un conectador roscado 140, y están separados para funcionamiento el uno del otro por un anillo aislante distante, una placa de contacto distante 142, un anillo aislante medio 143, y una placa de contacto próxima 144. Entre el alojamiento 132 de conmutador distante y el resorte 132 hay dispuesto un anillo de contacto distante 145.

La placa de contacto distante 142 incluye un par de orejetas de contacto vueltas hacia arriba opuestas 142a y 142b, y la placa de contacto próxima 144 incluye un par de orejetas de contacto vueltas hacia arriba opuestas 144a y 144b, que están situadas con un desfase de  $60^{\circ}$  con respecto a las orejetas 142a y 142b. Cada botón de accionamiento tiene asociadas con el mismo tres espigas de contacto, dos de las cuales actúan en reciprocidad con las placas de contacto 142 y 144 para controlar el movimiento relativo del husillo de accionamiento 84. En particular, el botón de accionamiento 136 incluye dos espigas largas 146a y 146b y una espiga corta 146c. La espiga corta 146c está asentada dentro de una lumbrera de recepción central 147c, mientras que las espigas largas 146a y 146b están asentadas dentro de lumbreras de recepción laterales 147a y 147b.

La espiga larga 146a y la espiga corta 146c están situadas para acoplarse selectivamente con las orejetas de contacto 142a y 144b, respectivamente, mientras que la espiga larga 146b permanece libre de contacto eléctrico. Análogamente, el botón de accionamiento 138 incluye espigas largas 150a y 150b, y una espiga corta 150c. La espiga corta 150c está asentada dentro de una lumbrera de recepción central 151c, mientras que las espigas largas 150a y 150b están asentadas dentro de lumbreras de recepción laterales 151a y 151b. La espiga larga 150b y la espiga corta 150c están situadas para acoplarse selectivamente con las orejetas de contacto 142b y 144b, respectivamente, mientras que la espiga larga 150a permanece libre de contacto eléctrico.

La configuración de cableado del conjunto de conmutación 130 se ha ilustrado en la Figura 5, e incluye la línea de motor 152 que interconecta el terminal positivo 86a del conjunto de motor 86 con las espigas de contacto 146a y 150c, y una línea de motor 154 que interconecta el terminal negativo 86b del conjunto de motor 86 con las espigas de contacto 146c y 150b. Además, una línea de transmisión 156 se extiende entre la placa 158 de transferencia de la pila y la placa de contacto 144, y una línea de transmisión 160 interconecta la placa de contacto 142 con el anillo de contacto 145.

En uso, cuando se oprime el botón de accionamiento 138, la espiga la 150b hace contacto con la orejeta 142b de la placa de contacto distante 142, y la espiga corta 150c hace contacto con la orejeta 144b de la placa de contacto próxima 144. Por consiguiente, los terminales positivos de las células de alimentación de energía 98a-98c estarán conectados al terminal negativo 86b del conjunto de motor 86, y los terminales negativos de las células de alimentación de energía 98a-98c estarán conectados al terminal positivo 86a del conjunto de motor 86, haciendo que el eje de accionamiento 88 gire en sentido a derechas, para mover el miembro de accionamiento 80 a distancia. Cuando se haya oprimido el botón de accionamiento 136, la espiga larga 146a hace contacto con la orejeta 142a de la placa de contacto distante 142, y la espiga corta 146c hace contacto con la orejeta 144a de la placa de contacto próxima 144. Por consiguiente, los terminales positivos de las células de alimentación de energía 98a-98c estarán conectados al terminal positivo 86a del conjunto de motor 86, y los terminales negativos de las células de alimentación de energía 98a-98c estarán conectados al terminal negativo 86b del conjunto de motor 86, haciendo que el eje de accionamiento 88 gire en sentido a izquierdas para mover al miembro de accionamiento axial 80 llevándolo en una dirección próxima. Se ha contemplado también que pueda proporcionarse un solo botón actuador que sea accionable para hacer funcionar a un husillo de accionamiento axial que tenga formada en el mismo una rosca inversa. La rosca inversa hará que un husillo de accionamiento de traslación a distancia se traslade automáticamente en una dirección próxima, a la conclusión de una carrera de formación de dispositivo de sujeción.

Como se ha considerado aquí brevemente en lo que antecede, el aparato quirúrgico 10 está diseñado, preferiblemente, para inserción través de un trocar o un dispositivo de cánula para aplicar grapas quirúrgicas a tejido del cuerpo humano situado dentro de una cavidad del cuerpo, al tiempo que es accionable a distancia de la zona quirúrgica. El eje 12 incluye miembros de transmisión alargados 12a y 12b (o 12a' y 12b') para efectuar el accionamiento a distancia del conjunto de conmutación 130 (véanse las Figuras 2a y 2b). Los miembros de transmisión 12a y 12b (o 12a' y 12b') pueden incluir un par de varillas sustancialmente rígidas para transmitir una señal mecánica a los botones de accionamiento 136 y 138, o bien, como alternativa, los miembros de transmisión pueden incluir cables de transmisión para dirigir una señal eléctrica al conjunto de conmutación 130. En uno u otro caso, el eje incluiría dos botones de accionamiento para accionar, respectivamente, a los botones 136 y 138, y producir la rotación del husillo de accionamiento 84 en sentidos opuestos.

5 Con referencia ahora a las Figuras 6 y 7, antes de hacer funcionar el dispositivo de grapado quirúrgico 10, se dispone el yunque 64 en una posición de libre movimiento para facilitar el aprisionamiento del tejido del cuerpo humano (o bien se carga por resorte a una posición de cerrado o a una posición de abierto como en las antes mencionadas realizaciones alternativas). El movimiento del yunque 64 es acomodado por la aplicación a  
 10 pivotamiento de las alas 66a y 66b del yunque en ranuras de recepción 68a y 68b. El movimiento de pivotamiento del yunque 64 puede verse mejor en la Figura 6. Antes del accionamiento, se mantiene la viga de acción de leva 100 dentro de un asiento de soporte 26a definido en la cámara distante 26 del cuerpo 20 del instrumento. En ese momento, la parte de viga superior 102 está fuera de contacto con la superficie exterior 67 del yunque 64, permitiendo el movimiento de pivotamiento del mismo. También en ese momento, la parte de cabeza distante 72 de cada una de las barras de acción de leva 58a, 58b y 60a, 60b está dispuesta próxima a, y fuera de contacto con, los empujadores de grapas más próximos 50 en el cartucho 44.

15 Al tener lugar el accionamiento, es decir, cuando se oprime el botón de accionamiento 136, se excita el conjunto de motor 86 y el eje de accionamiento 88 hace girar al husillo de accionamiento axial 84, haciendo que el miembro de accionamiento 80 se traslade en una dirección a distancia. Como se ve mejor en la Figura 11, al trasladarse el miembro de accionamiento 80 a distancia, la parte de viga superior 102 de la viga de acción de leva 100 empuja gradualmente al yunque 64 hacia el cartucho 44, para fijar entre ellos el tejido 162 del cuerpo humano. Simultáneamente, la superficie de acción de leva 74 en la parte de cabeza distante 72 de cada una de las barras de acción de leva del conjunto de accionamiento 42 actúa en reciprocidad con los empujadores de grapas 50, para  
 20 expulsar sucesivamente las grapas quirúrgicas 48 del cartucho 44.

25 Las grapas expulsadas del cartucho 44 son llevadas a través del tejido 162 del cuerpo humano y formadas contra la superficie de formación de dispositivo de sujeción interior 65 del yunque 64. Al ser colocadas las filas de grapas en el tejido 162 del cuerpo humano, la hoja de corte 62, que se desplaza por detrás parte de cabeza distante 72 de cada una de las barras de acción de leva del conjunto de accionamiento 42, corta el tejido del cuerpo humano grapado, formando una incisión entre las filas de grapas.

30 Al continuar actuando el conjunto de motor 86, efectúa la traslación a distancia del miembro de accionamiento 80 hasta que el miembro de accionamiento haga contacto con la puerta de soporte 110. En ese momento, la viga de acción de leva 100 está dispuesta en el extremo distante del conjunto 40 de aplicación de dispositivos de sujeción, y la cabeza distante 70 de cada una de las barras de acción de leva está dispuesta dentro de la parte distante 45 del cartucho de grapas 44- A continuación de la operación de grapado, al ser oprimido el botón de accionamiento 138 hace que el miembro de accionamiento 80 se traslade próximamente, llevando consigo a la viga de acción de leva 100 y a las barras de acción de leva 58a, 58b y 60a, 60b, a sus posiciones más próximas (Figura 6).

35 Se ha contemplado también que el cartucho de grapas 44 pueda ser desmontable, de modo que una vez que el conjunto de accionamiento 42 haya retornado a su posición más próxima después de disparar los dispositivos de sujeción, se pueda retirar el cartucho de grapas 44 y sustituirlo por un cartucho de grapas cargado y se puede oprimir de nuevo el botón de accionamiento 136 para disparar el aparato de grapar.

40 Con referencia ahora a la Figura 13, se ha ilustrado en ella otro aparato quirúrgico de accionamiento mecánico autónomo construido de acuerdo con una realización preferida de la presente invención y designado en general por el número de referencia 200. El aparato quirúrgico 200 está configurado para aplicar sucesivamente una pluralidad de dispositivos de sujeción quirúrgicos a tejido del cuerpo humano durante los procedimientos quirúrgicos tradicionales y/o los endoscópicos. Brevemente expuesto, el aparato quirúrgico 200 incluye un cuerpo de instrumento alargado 210 y un conjunto de cartucho desechable 220, el cual está conectado de modo que puede soltarse a una parte extrema distante del cuerpo 210 del instrumento mediante una disposición de acoplamiento del tipo de bayoneta. El cuerpo 210 del instrumento aloja a un conjunto de motor 212 y a una pluralidad de células de alimentación de energía o pilas 214, para excitar al conjunto de motor. Las células de alimentación de energía pueden ser de litio, alcalinas, o pilas de níquel-cadmio. Alrededor de las células de alimentación de energía hay arrollado un material aislante para aislarlas de la caja exterior conductora 215. Entre el extremo terminal 212a del conjunto de motor 212 y la pila más distante 214a hay dispuesta una placa de contacto conductora 216, y dentro del extremo próximo del cuerpo 210 del instrumento hay dispuesto un resorte en espiral 218 para empujar las pilas a distancia (véase la Figura 17).

55 Con referencia a las Figuras 13 y 14, el conjunto de cartucho 220 incluye un bastidor 222 que tiene un adaptador 224 configurado para acoplarse de modo que puede soltarse a una parte extrema distante del cuerpo 210 del instrumento (véase, en general, la Figura 16), y un canal de alojamiento 226 configurado para retener a un cartucho 228 que contiene una pluralidad de dispositivos de sujeción quirúrgicos 230. El conjunto de cartucho 220 incluye además un yunque 232 que está montado a pivotamiento en el canal de alojamiento 226, y un conjunto de accionamiento designado en general por el número de referencia 240, que es accionado por el conjunto de motor 212 y está configurado para expulsar los dispositivos de sujeción quirúrgicos 230 del cartucho 228, y mover simultáneamente el yunque 232 entre una posición de abierto y una posición de cerrado (véanse, en general, las Figuras 18 y 19).

65



Continuando con referencia a la Figura 14, el adaptador 224 incluye una parte distante alargada 234 y una parte de montaje próxima 236 dimensionadas y configuradas para ser recibidas dentro del extremo distante del cuerpo 210 del instrumento. El canal de alojamiento 226 incluye paredes laterales opuestas 226a y 226b y un suelo 226c. En el suelo 226c está definida una abertura 238 adyacente al extremo próximo del canal de alojamiento 226 para recibir a un dispositivo de sujeción roscado 242 que monta el canal de alojamiento 226 en el adaptador 224. En las paredes laterales 226a y 226b del canal de alojamiento 226 están definidas un par de aberturas opuestas 244a y 244b para recibir a un par de pestañas 232a y 232b que se extienden hacia fuera, las cuales están formadas adyacentes al extremo próximo del yunque 232 y alrededor de las cuales pivota el yunque 232 entre posiciones de cerrado y de abierto, para aprisionar y liberar el tejido del cuerpo humano. Dentro de aberturas 244a y 244b están dispuestos un par de miembros de resorte 246a y 246b para carga yunque 232 a una posición de abierto. También están definidas muescas de aplicación opuestas 248a y 248b en las paredes laterales opuestas 226a y 226b del canal de alojamiento 226, para recibir a un par de fiadores correspondientes formados en el cartucho 228, es decir, el fiador 228b. Los fiadores están formados monolíticamente con el cartucho de retención de dispositivos de sujeción 228, y aseguran el cartucho dentro de la parte distante del canal de alojamiento 226.

Continuando con referencia a la Figura 14, el conjunto de accionamiento 240 del conjunto de cartucho 220 incluye una corredera de accionamiento 250 configurada para trasladarse a través del cartucho 228 para efectuar la expulsión de los dispositivos de sujeción quirúrgicos desde el mismo. La corredera 250 incluye una pluralidad de placas de leva verticales espaciadas entre sí 252 que cada una tiene un borde delantero en ángulo 254 para acoplarse sucesivamente a una pluralidad de impulsores de grapas 256 que impulsan a los dispositivos de sujeción quirúrgicos 230 desde el cartucho 228. La corredera de accionamiento 250 es accionada a través del cartucho 228 por una viga de accionamiento 260 y un husillo de accionamiento axial 270. La viga de accionamiento 260 tiene un par de extensiones de viga alargadas paralelas 262 y 264 cuyos extremos próximos están montados en un alojamiento seguidor 266. El alojamiento seguidor 266 soporta a una tuerca de accionamiento 268 que está asociada a rosca con un husillo de accionamiento axial 270. El alojamiento seguidor 266 está montado dentro del bastidor 222, de tal manera que la rotación axial del husillo de accionamiento 270 produce la traslación longitudinal del mismo. El extremo distante 270a del husillo de accionamiento 270 está soportado para rotación en una montura de soporte estacionaria 272 que es mantenida dentro del bastidor 222 y aplicada en una región ranurada 235 de la parte distante del adaptador 234. La montura de soporte 272 sirve también para guiar la traslación longitudinal de las extensiones de viga 262 y 264 al ser accionada la viga de accionamiento 260 en una dirección longitudinal mediante el alojamiento seguidor 266. Una hoja de cuchilla 265 está montada adyacente al borde delantero de la viga de accionamiento 260 para cortar el tejido del cuerpo humano al trasladarse el actuador 250 a través del cartucho 228.

Con referencia a las Figuras 14 a 16, el extremo próximo 270b del husillo de accionamiento 270 está configurado para acoplarse a un acoplamiento de husillo 274. El acoplamiento de husillo 274 está soportado para rotación dentro de un ánima axial 276 definida en la parte de montaje próxima 236 del adaptador 224, y está conectado de modo que puede soltarse por un extremo próximo a un acoplamiento de eje 276 que está soportado sobre el eje de accionamiento 280 del conjunto de motor 212. La aplicación cooperante de los dos acoplamientos será considerada aquí con mayor detalle en lo que sigue.

Con referencia de nuevo a la Figura 14, el extremo distante de la viga de accionamiento 260 incluye una pestaña de retención 282 para soportar a un rodillo de leva, en general cilíndrico, 284, y una ranura de aplicación 286 para retener a una viga de leva sustancialmente plana 288. El rodillo de leva 284 se aplica y se traslada con relación a una superficie de acción de leva superior 290 del yunque 232 para efectuar el cierre gradual del mismo al trasladarse el alojamiento seguidor 266 y la viga de accionamiento 260 a través del canal de alojamiento 226, para disparar los dispositivos de sujeción quirúrgicos 230 desde el cartucho 228. La viga de leva 288 se aplica y se traslada con relación a la superficie exterior del suelo 226c del canal de alojamiento 226 para equilibrar las fuerzas ejercidas sobre el yunque 232 por el rodillo de leva 284 durante el cierre. En el suelo 226c del canal de alojamiento 226 está definida una ranura longitudinal 292, y en el yunque 232 está definida una ranura longitudinal correspondiente 294 para acomodar la traslación longitudinal de la viga de accionamiento 260. En el extremo distante de la ranura 294 del yunque está definida una extensión de ranura transversal 296 para recibir al rodillo de leva 284 al final de su traslación, y permitir con ello que el yunque 232 retorne a una posición abierta bajo la carga de los miembros de resorte 246a y 246b, a continuación de una operación de sujeción. Por consiguiente, el tejido del cuerpo humano es automáticamente soltado de su fijación tan pronto como hayan sido disparados todos los dispositivos de sujeción.

Con referencia ahora a las Figuras 13 y 16, como se ha indicado aquí en lo que antecede, el conjunto de cartucho 220 del aparato quirúrgico 200 está configurado como una unidad separada que está montada de modo que puede soltarse en el extremo distante del cuerpo 210 del instrumento mediante una disposición de acoplamiento del tipo de bayoneta. La disposición de acoplamiento de bayoneta incluye un par de ranuras 304 de forma en general de J, definidas adyacentes al extremo distante del cuerpo 210 del instrumento, y un par de espigas de aplicación correspondientes 312 y 314 montadas en la parte de montaje próxima 234 del adaptador 224 (véase también la Figura 14). Durante la fijación del conjunto de cartucho 220, se hace girar axialmente la parte de montaje próxima 236 del adaptador 224 aproximadamente 20 grados, para acoplar las espigas 312 y 314 en las correspondientes ranuras 302, 304.

Con referencia a las Figuras 16 y 17, un resorte de compresión en espiral 316 está soportado sobre el eje de accionamiento 280 del conjunto de motor 212 para cargar al acoplamiento del eje 278 en una dirección distante. El acoplamiento 278 del eje está soportado dentro de un ánima axial escalonada 318 definida en el cuerpo 210 del instrumento e incluye una ranura transversal 320 que está dimensionada y configurada para encajar a un diente correspondiente 322 formado en el extremo próximo del acoplamiento de husillo 274. La función del resorte de acoplamiento 316 es doble. En primer lugar, si no están alineados los dientes 322 y la pestaña 322 cuando se introduce la parte de montaje próxima del adaptador 224 en el extremo distante del cuerpo 210 del instrumento, el resorte de acoplamiento 316 compensará la desalineación y facilitará la aplicación de los acoplamientos al tener lugar la rotación inicial del eje de accionamiento 280. Más en particular, al introducir el adaptador, si está desalineado, los dientes 322 apoyarán a tope en la superficie más distante de acoplamiento 278 del eje. Cuando se gire inicialmente el eje 280 de accionamiento y se alinee la ranura 320 con la pestaña 322, el resorte de acoplamiento 316 se descomprimirá y forzará al acoplamiento 278 del eje en la dirección distante, para hacer que los dos acoplamientos se apliquen de forma que puede soltarse. La segunda función del resorte de acoplamiento 316 es la de cargar al adaptador 224 en la dirección distante cuando esté aplicado el acoplamiento de bayoneta que mantiene al conjunto de cartucho 220 en la parte de cuerpo 210 de modo que puede soltarse.

Con referencia a las Figuras 15 a 17, se proporciona un conmutador 330 para controlar selectivamente el funcionamiento del conjunto de motor 212. El conmutador 330 es un conmutador de contacto, sensible al tacto, que está envuelto alrededor de la circunferencia del cuerpo 210 del instrumento dentro de un área rebajada 332. El conmutador 330 incluye una capa de contacto exterior 330a, una capa aislante media 330b, y una capa conductora interior 330c. Se ha previsto una ranura 333 en la capa aislante 330b para permitir el contacto entre la capa de contacto exterior 330a y la capa conductora interior 330c. Un circuito de control del motor está definido por una primera tira metálica conductora eléctrica 334 que conecta el conmutador 330 con la caja exterior conductora 215 del cuerpo 210 del instrumento, una segunda tira conductora 335 que conecta la caja exterior 215 con el terminal T de la célula de alimentación de energía más próxima 214d, y una tercera tira conductora 336 que conecta el conmutador 330 con el extremo terminal 212a del conjunto de motor 212.

Con referencia ahora a las Figuras 18 y 19, en funcionamiento, cuando se introduce el aparato quirúrgico 200 en una zona quirúrgica, se aprisiona el tejido del cuerpo entre el yunque 232 y el cartucho 228. Una fuerza dirigida radialmente hacia dentro en dos lugares sobre el conmutador 330 lleva la capa exterior 330a a contacto con la capa interior 330c, haciendo entonces que circule corriente al conjunto de motor 212 para hacer girar al eje de accionamiento 280 del conjunto de motor 212. El movimiento de rotación del eje de accionamiento 280 es transferido al husillo de accionamiento 270 a través de los acoplamientos 274 y 178. La rotación axial del husillo de accionamiento 270 origina la correspondiente traslación longitudinal del alojamiento seguidor 266, y de la viga de accionamiento 260.

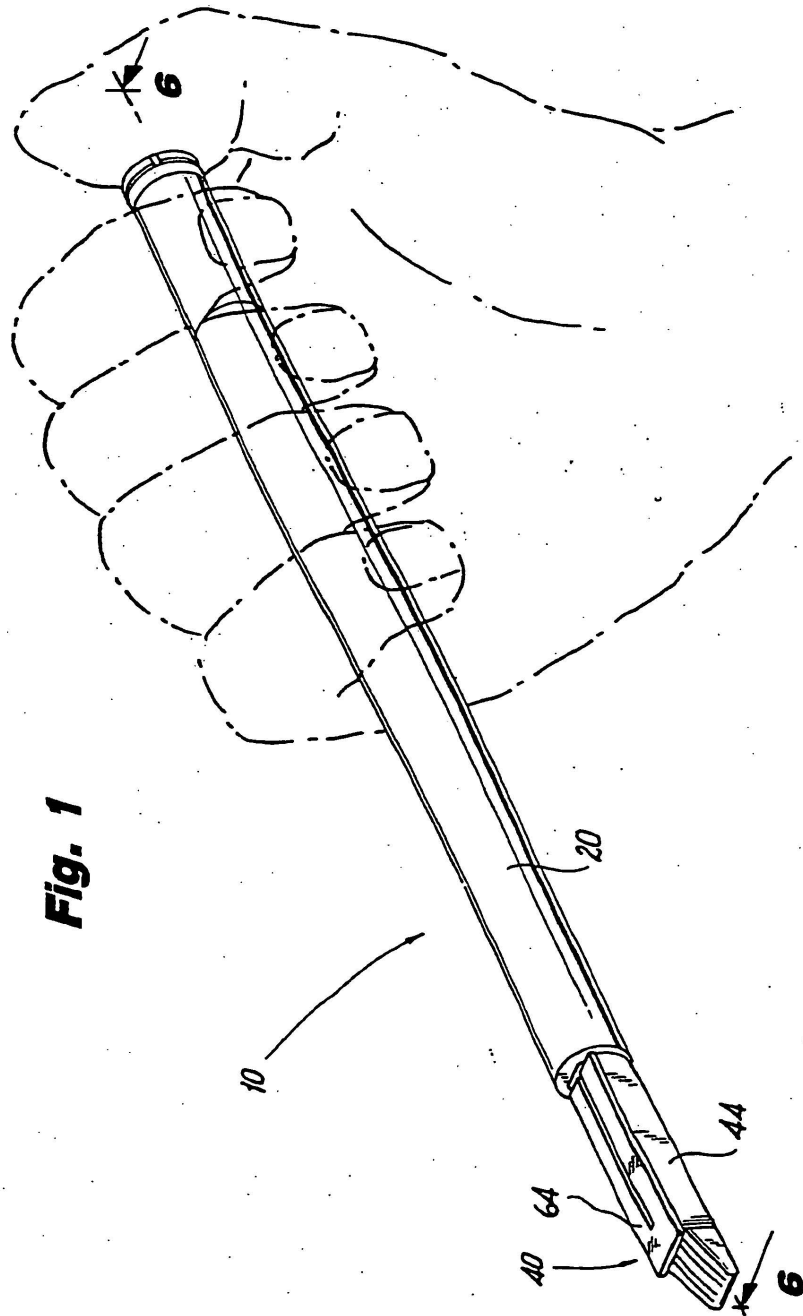
Al trasladarse la viga de accionamiento 260 en la dirección distante, el rodillo de leva 284 mueve gradualmente al yunque 232 desde la posición de abierto, normalmente cargado representado en la Figura 18, a la posición de cerrado ilustrada en la Figura 19. Simultáneamente el la corredera de accionamiento 250 es llevada desde la posición próxima ilustrada en la Figura 18, a través del cartucho 228 de retención de dispositivos de sujeción, a la posición más distante representada en la Figura 19, aplicándose sucesivamente a los impulsores de grapas 256, de modo que impulse los dispositivos de sujeción quirúrgicos 230 a través del tejido 350 del cuerpo humano. Al mismo tiempo, la hoja de cuchilla 265 sigue a la corredera de accionamiento 250 para practicar una incisión en el tejido 350 del cuerpo grapado. Cuando el rodillo de leva 284 llega al extremo distante de la ranura longitudinal 294, cae dentro de la extensión 296 de la ranura transversal, permitiendo que el yunque 232 retorne a una posición de abierto y suelte el tejido 350 del cuerpo grapado. A la conclusión de la operación de aplicación de dispositivos de sujeción, se manipula el conjunto de cartucho 212 de tal manera que se desapliquen las espigas 312 y 314 de las ranuras 302 y 304, y se suelta el adaptador de cartucho 224 del extremo distante del cuerpo 210 del instrumento. Después se puede desechar el conjunto de cartucho y se puede montar de modo que puede soltarse un conjunto de cartucho en el cuerpo 210 del instrumento.

Las reivindicaciones que siguen identifican realizaciones de la invención adicionales a las descritas con detalle anteriormente.

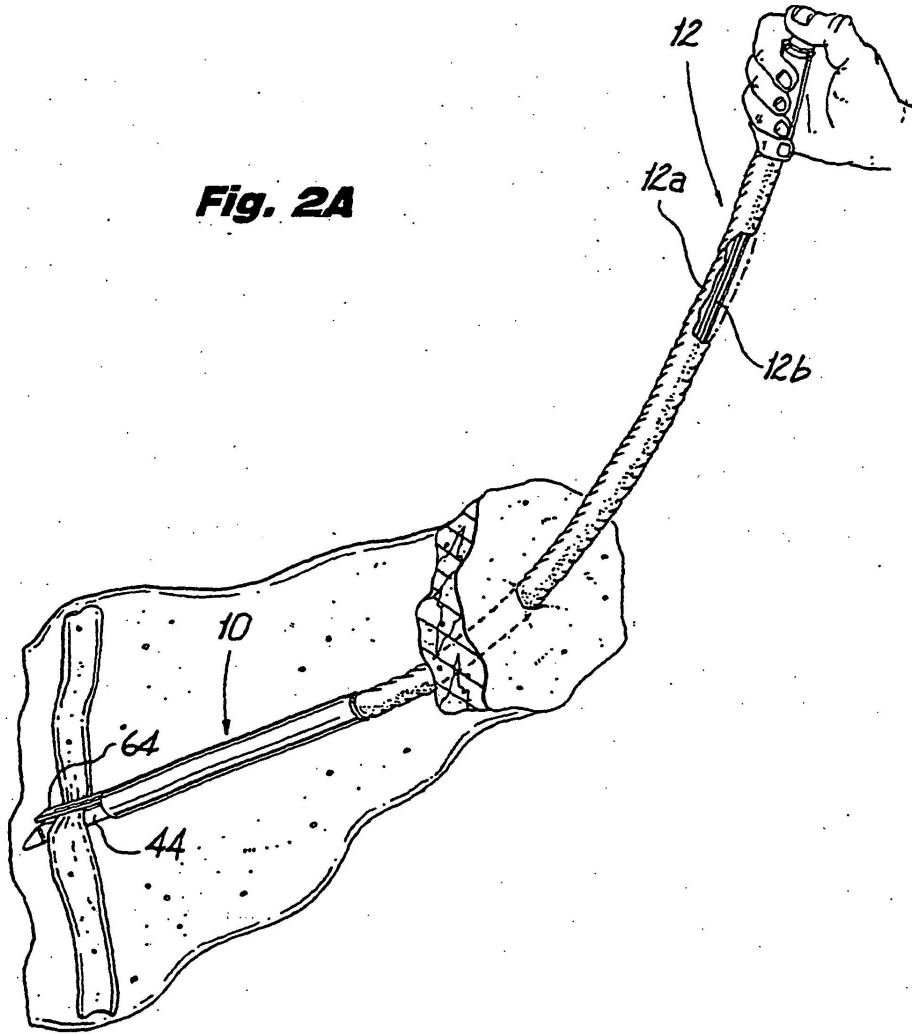
**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico para aplicar dispositivos de sujeción quirúrgicos a tejido del cuerpo humano, que comprende:
- a) un cuerpo alargado (210) que define un eje longitudinal;
  - b) un canal (226) soportado por dicho cuerpo alargado, el canal teniendo una ranura longitudinal (292);
  - c) un cartucho (228) retenido por dicho canal, alojando el cartucho una pluralidad de dispositivos de sujeción quirúrgicos;
  - d) un miembro de yunque (232) montado de manera pivotante al canal junto al cartucho, siendo el miembro de yunque y el cartucho relativamente móviles entre una posición abierta y una posición cerrada, el miembro de yunque teniendo una ranura longitudinal (294);
  - e) un conjunto de motor (212) que tiene un eje de accionamiento giratorio (280);
  - f) una fuente de energía (214) para energizar el conjunto de motor, estando la fuente de energía y el conjunto de motor dispuestos en el cuerpo alargado, siendo la fuente de energía una pluralidad de células de energía que incluye una célula de energía más distante (214a) en la que una placa de contacto (216) conductora está dispuesta entre un extremo terminal (212a) del conjunto de motor y la célula de energía más distante; y
  - g) un conjunto de actuación (240) accionado por el conjunto de motor; teniendo el conjunto de actuación una corredera de accionamiento (250) configurada para trasladarse a través del cartucho para expulsar los dispositivos de sujeción quirúrgicos del mismo, siendo accionada la corredera de accionamiento por una viga de accionamiento (260), estando la viga de accionamiento ajustada a la ranura longitudinal del canal y a la ranura longitudinal del miembro de yunque; y
  - h) teniendo la viga de accionamiento un rodillo de leva (284) para acoplarse con el miembro de yunque, y una viga de leva (288) para acoplarse con el canal para efectuar el cierre progresivo del miembro de yunque y equilibrar las fuerzas ejercidas sobre el miembro de yunque.
2. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en la reivindicación 1, que comprende además un actuador para controlar selectivamente el conjunto de motor para operar o manejar el aparato.
3. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un botón de actuador para efectuar la traslación del conjunto de actuación.
4. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un husillo de accionamiento axial, la viga de accionamiento soportando una tuerca asociada de manera roscada con el husillo de accionamiento axial.
5. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en la reivindicación 4, en el que un extremo distante del eje de accionamiento está acoplado de manera liberable a un extremo próximo del husillo de accionamiento axial.
6. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la viga de accionamiento soporta una hoja de cuchilla .
7. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que el miembro de yunque tiene una superficie de acción de leva superior (290), y el conjunto de actuación está configurado para trasladar el rodillo de leva sobre la superficie de acción de leva superior (290), en una dirección longitudinal en relación con el cartucho en una dirección lejos del eje principal del miembro de yunque, para efectuar un movimiento relativo del miembro de yunque desde una posición abierta hasta una posición cerrada.
8. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en la reivindicación 7, que comprende además un actuador para controlar selectivamente el conjunto de motor para operar o manejar el aparato.
9. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un botón de actuador para efectuar la traslación del conjunto de actuación.
10. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la viga de accionamiento soporta una hoja de cuchilla.
11. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el miembro de yunque tiene una ranura longitudinal para alojar la viga de accionamiento.

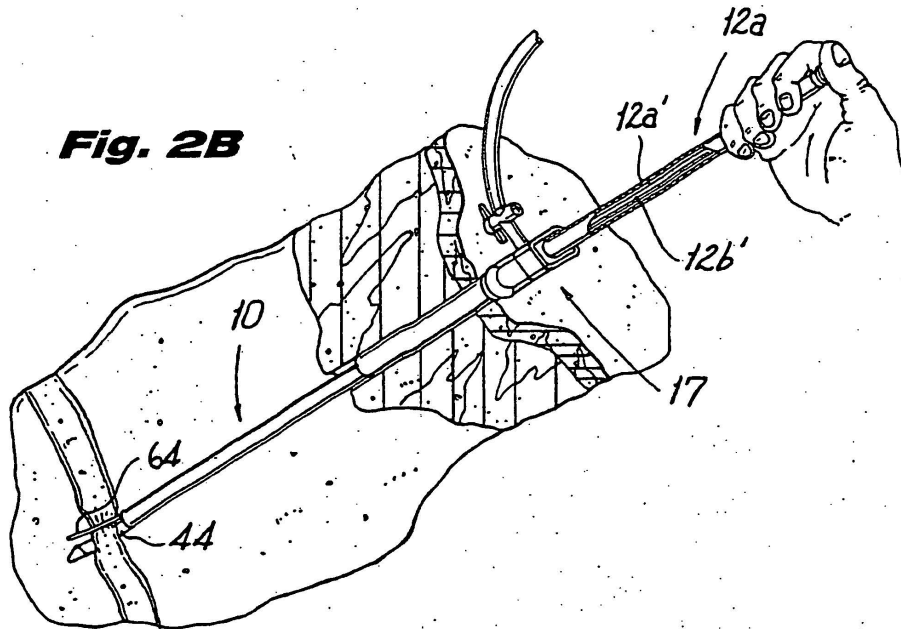
- 5 12. Un aparato quirúrgico de accionamiento mecánico, tal como se ha reivindicado en la reivindicación 11, en el que el miembro de yunque tiene una extensión de ranura transversal en el extremo distante de la ranura longitudinal, pasando el rodillo de leva a través de la extensión de ranura transversal cuando se alcanza un extremo distante de la ranura longitudinal.



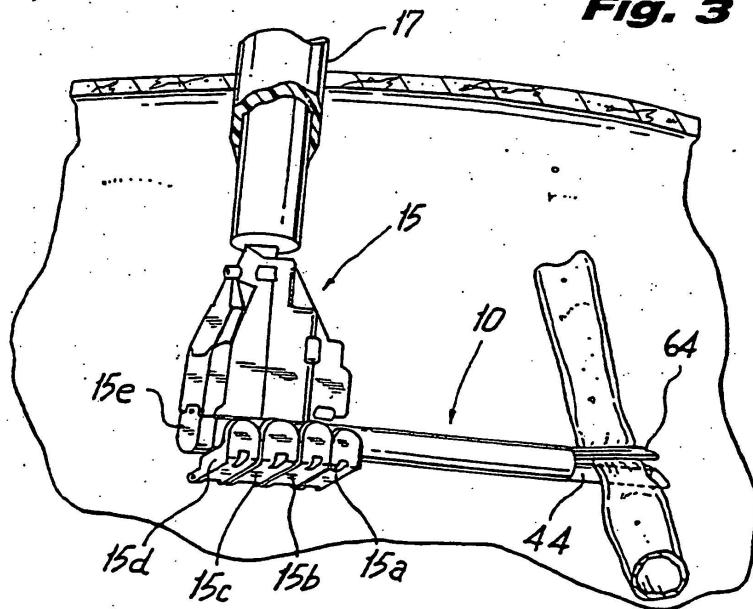
**Fig. 2A**



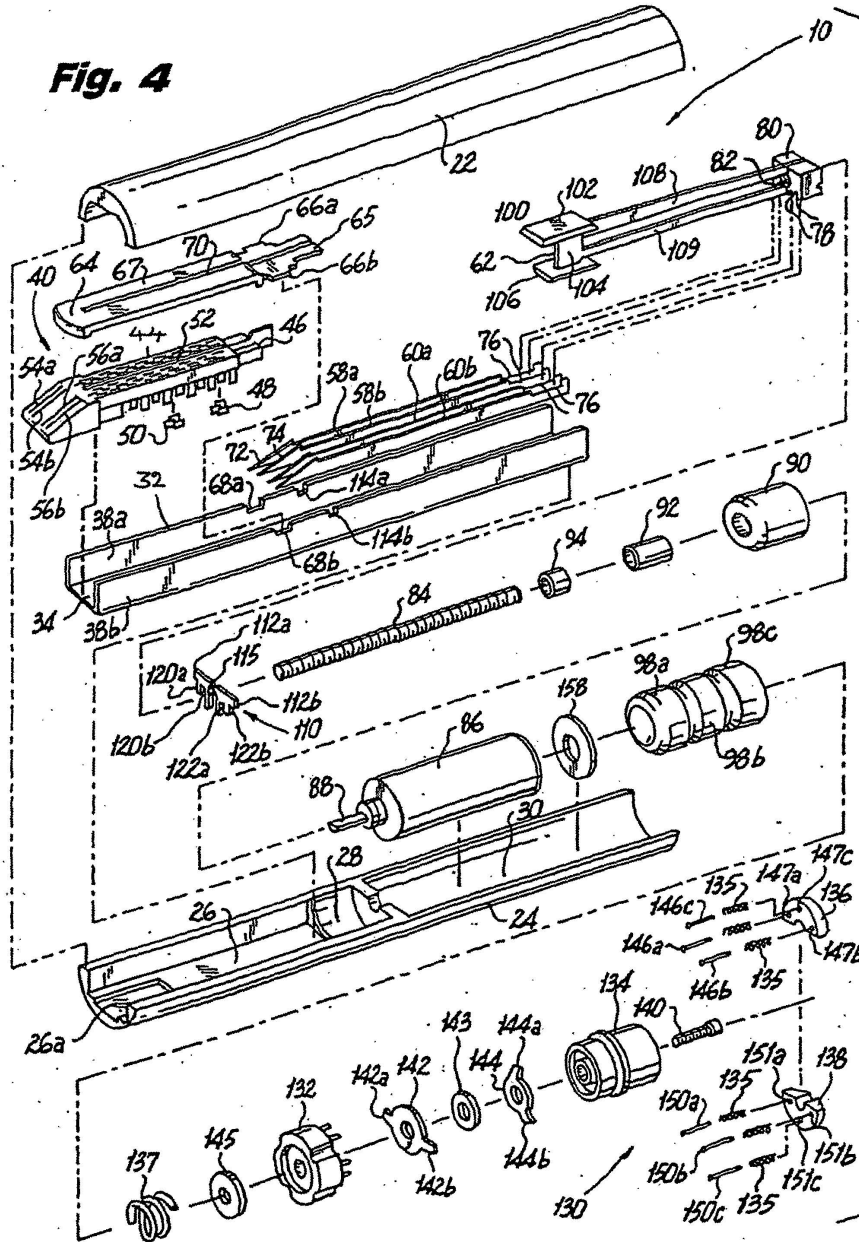
**Fig. 2B**



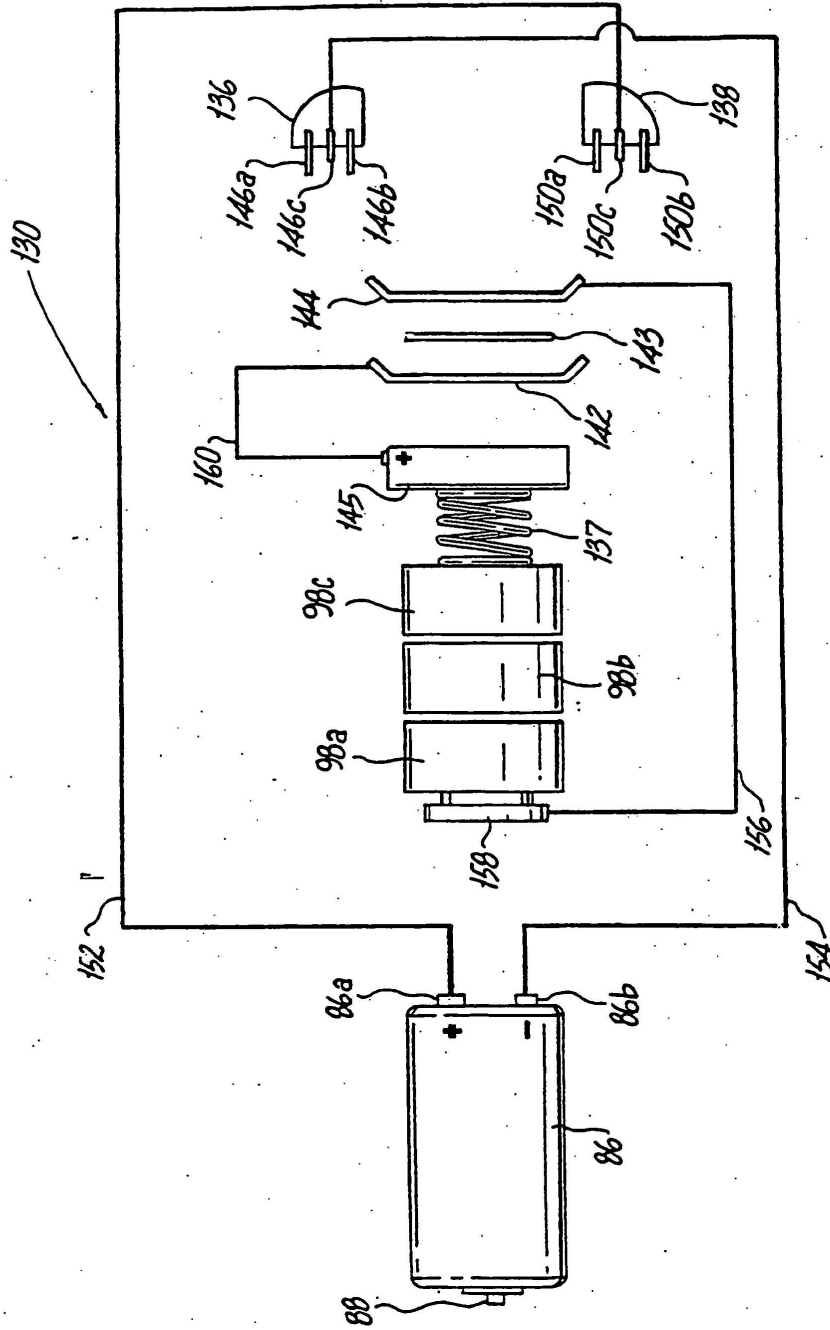
**Fig. 3**



**Fig. 4**







**Fig. 5**

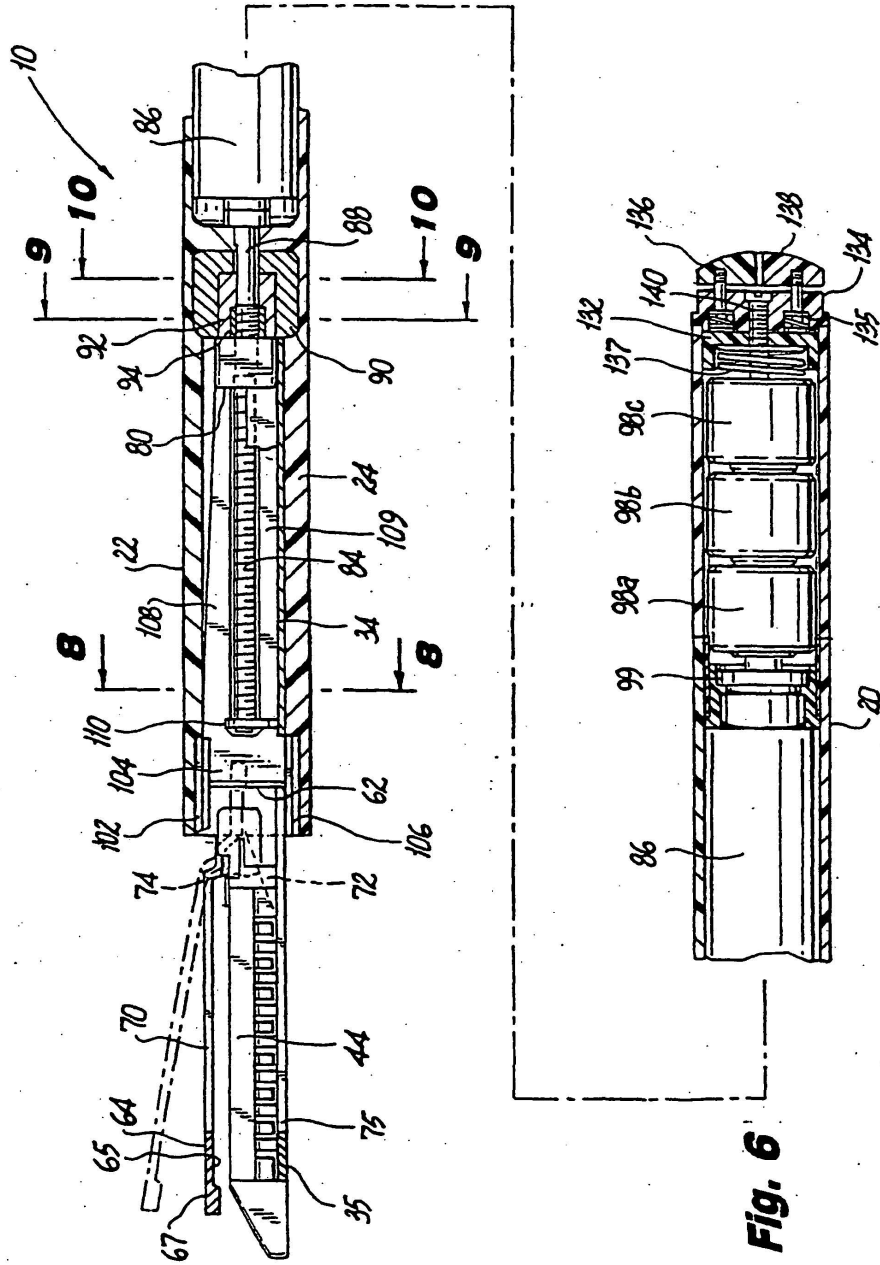
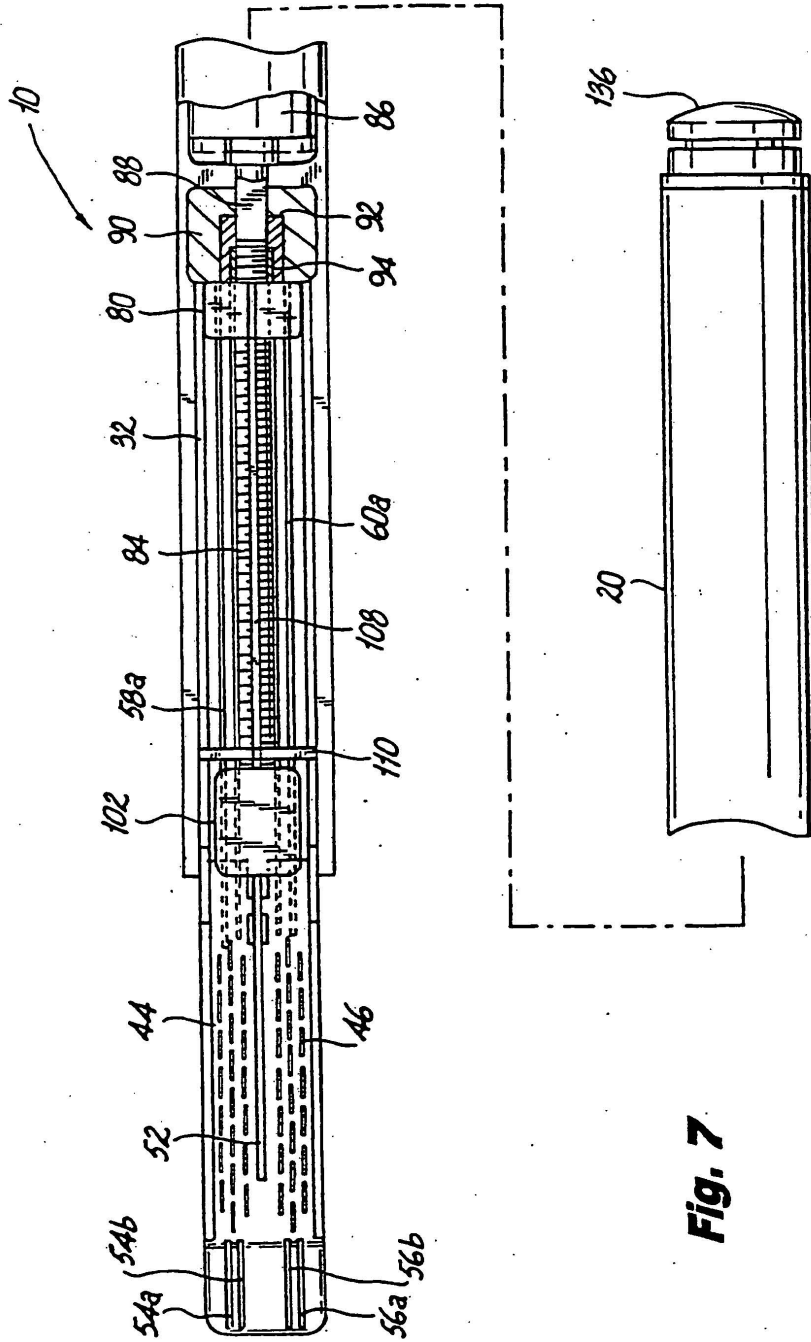
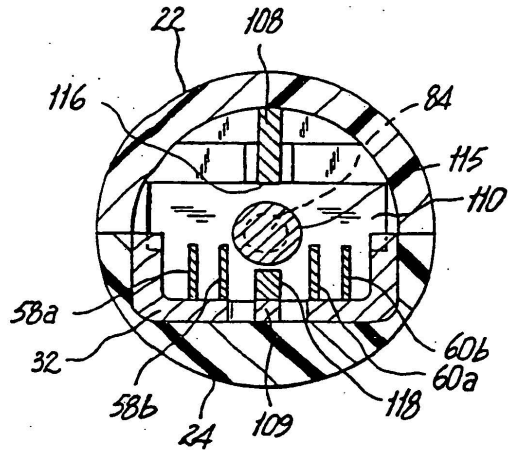


Fig. 6

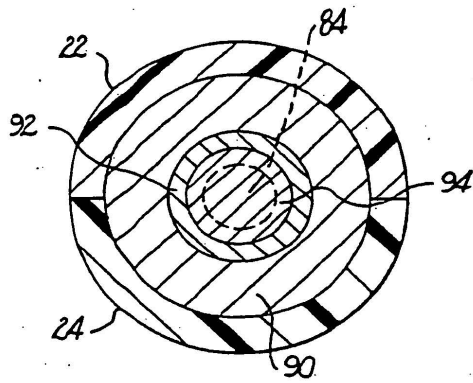


**Fig. 7**

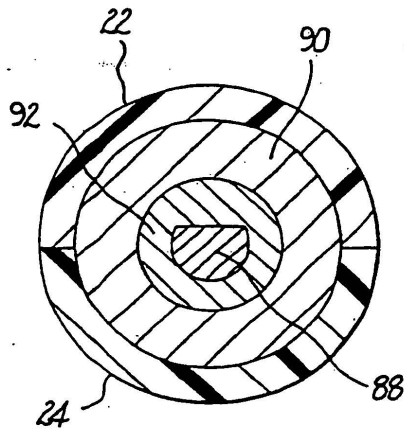
**Fig. 8**

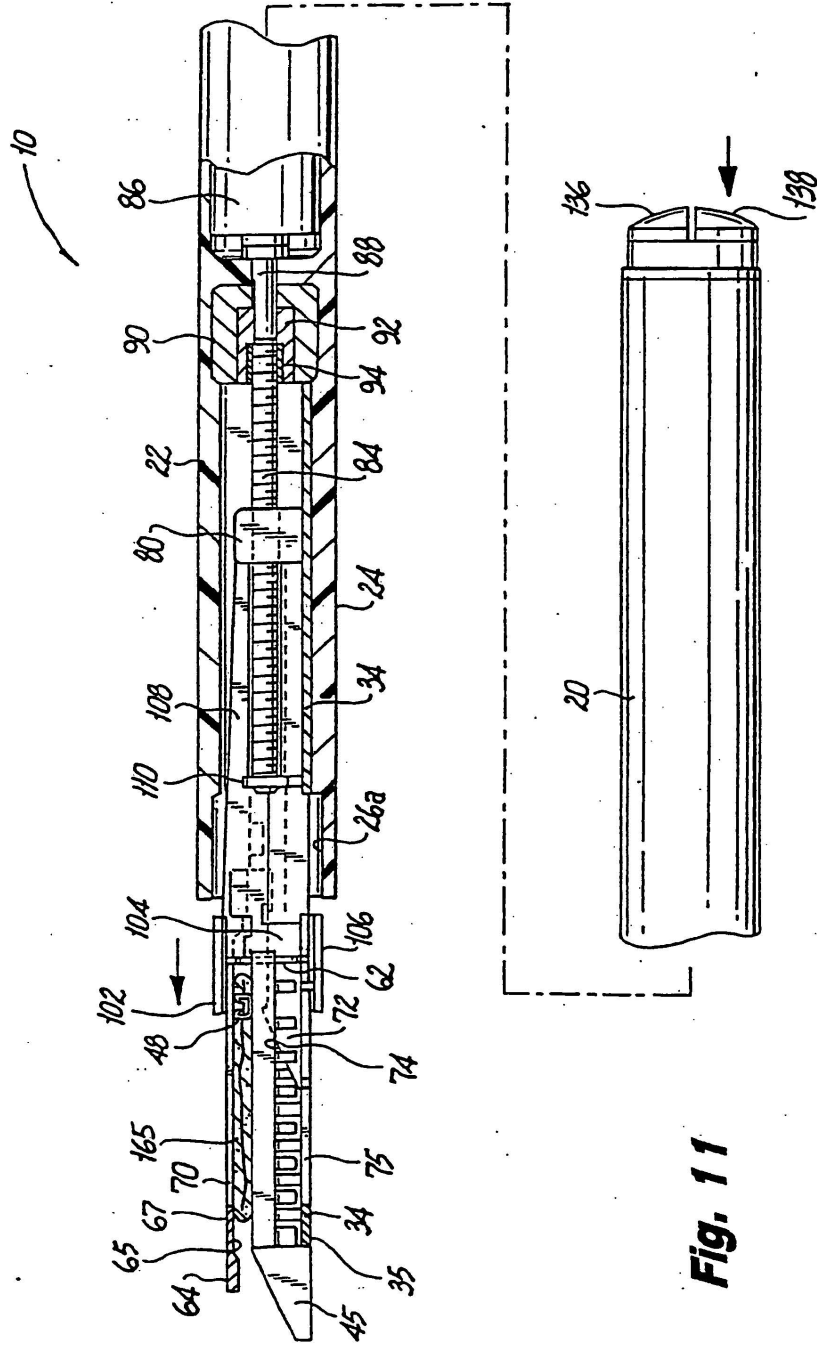


**Fig. 9**

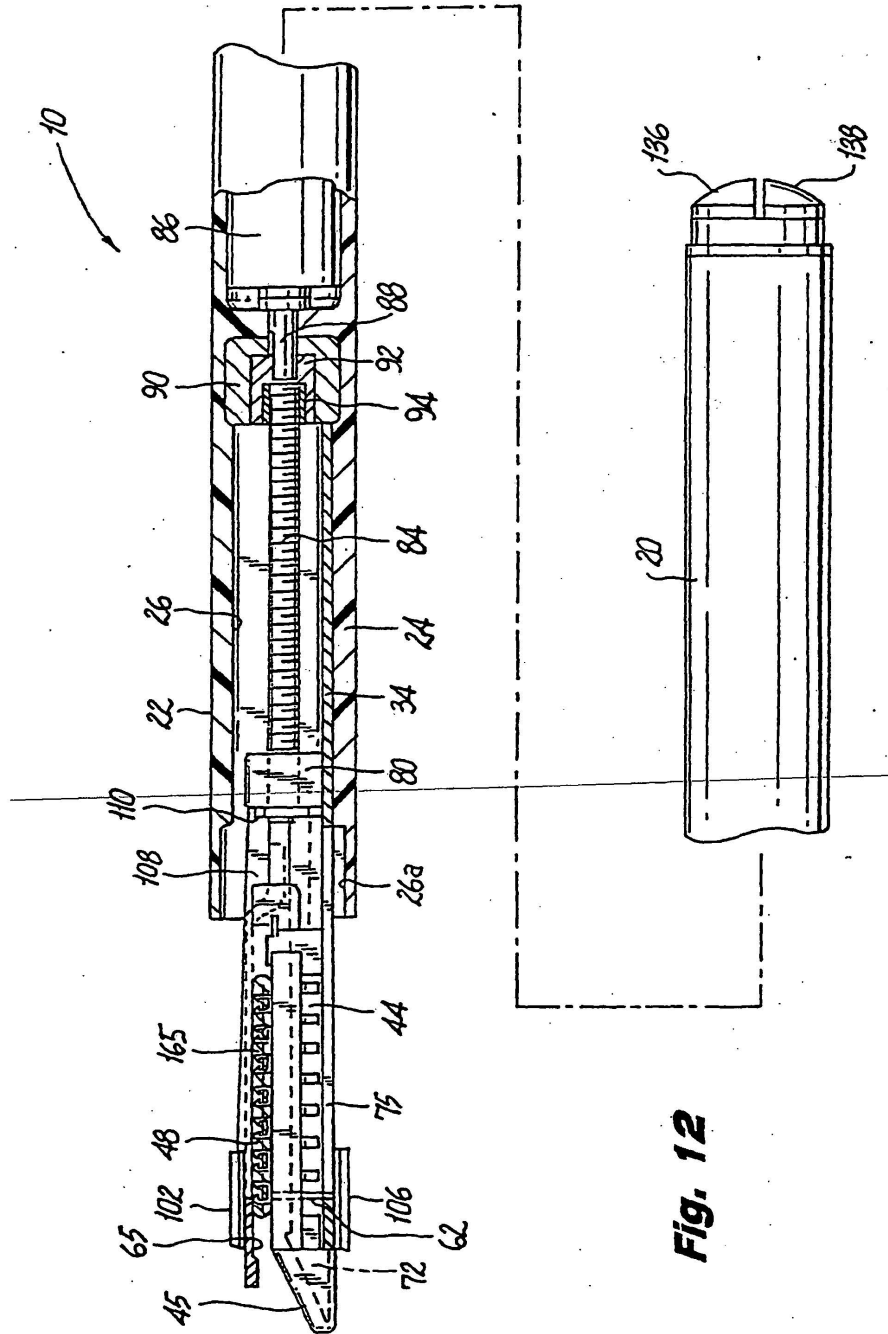


**Fig. 10**





**Fig. 11**



**Fig. 12**

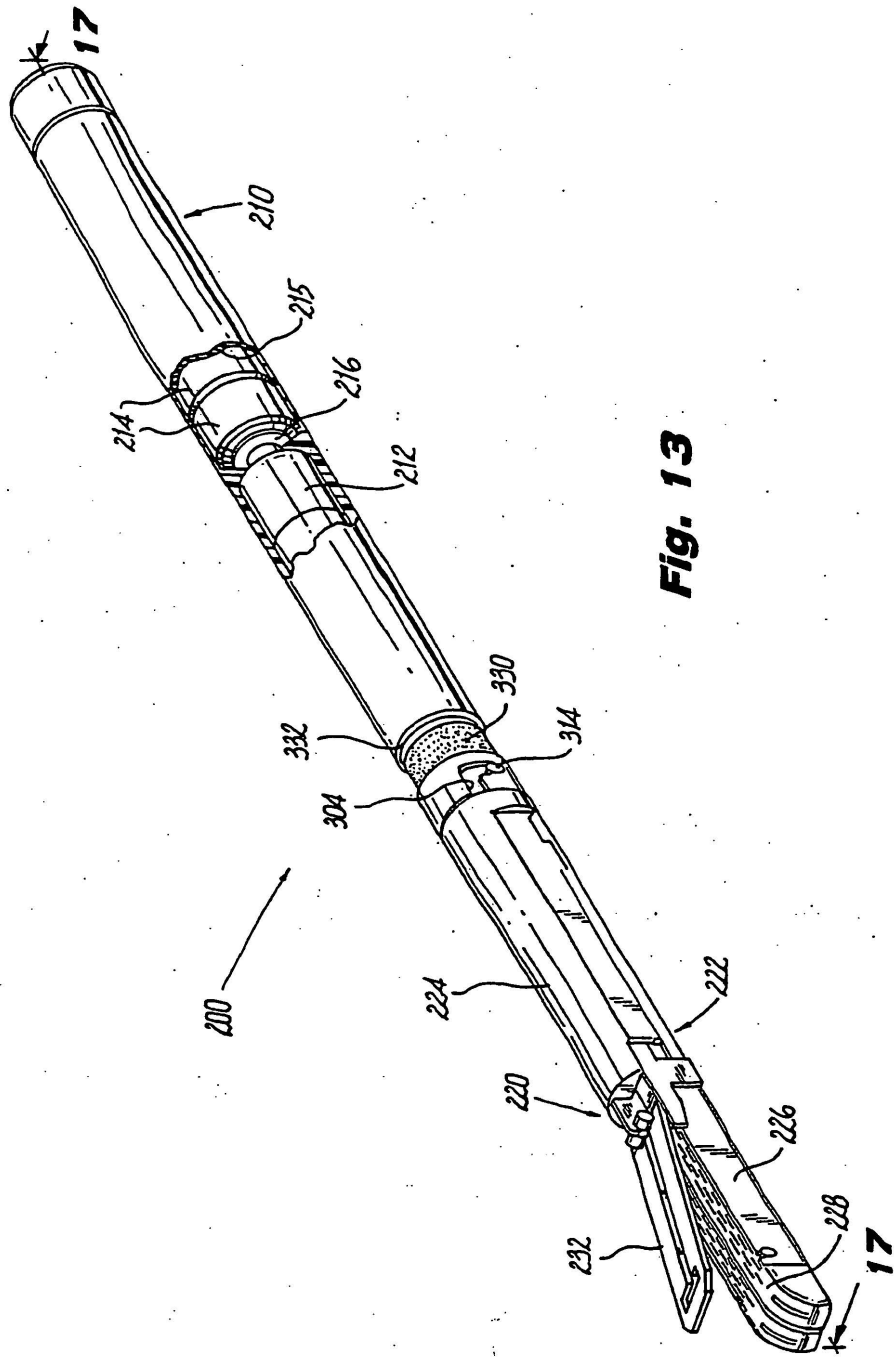


Fig. 13

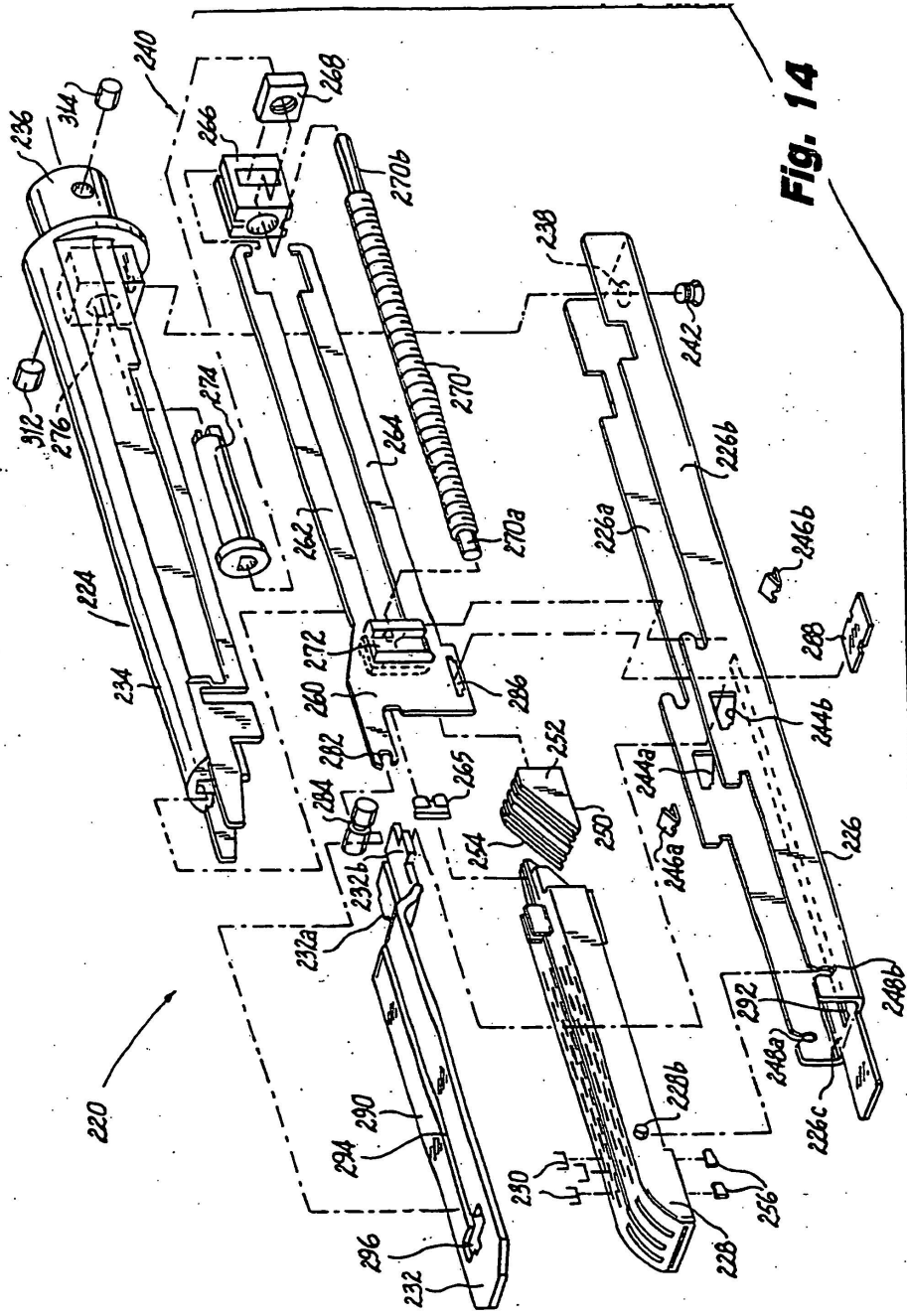


FIG. 14



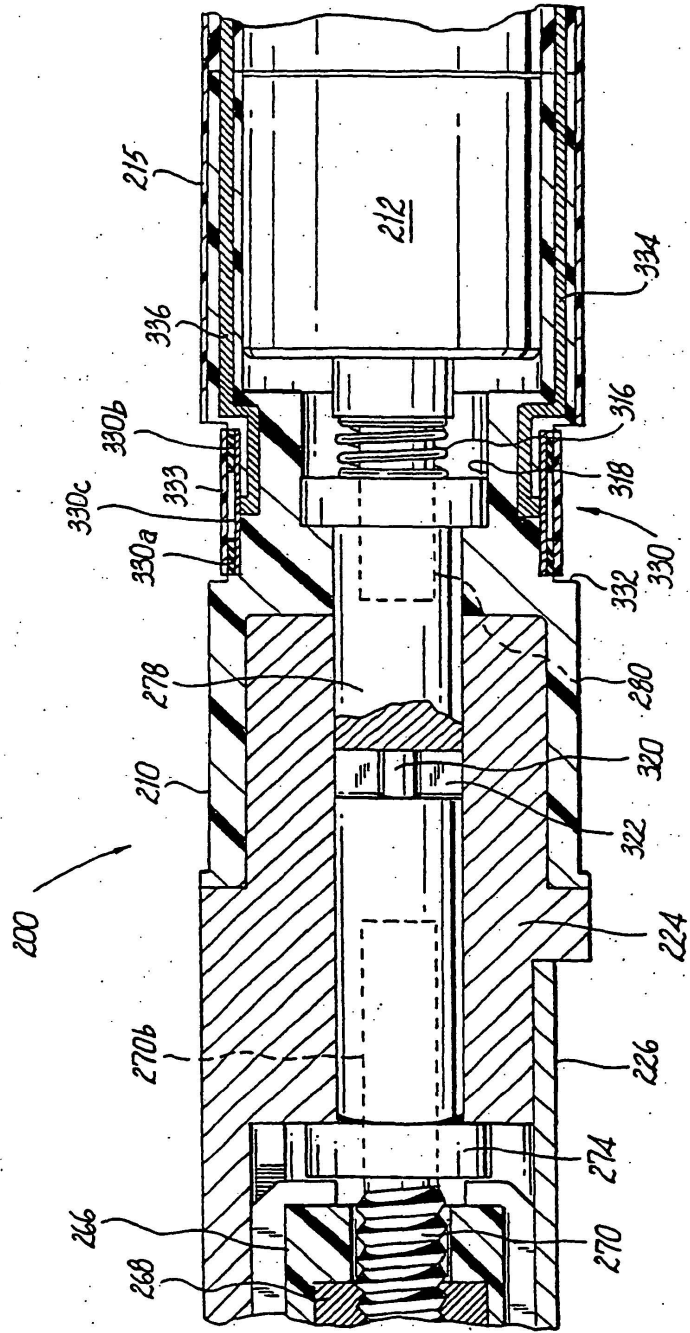


Fig. 15

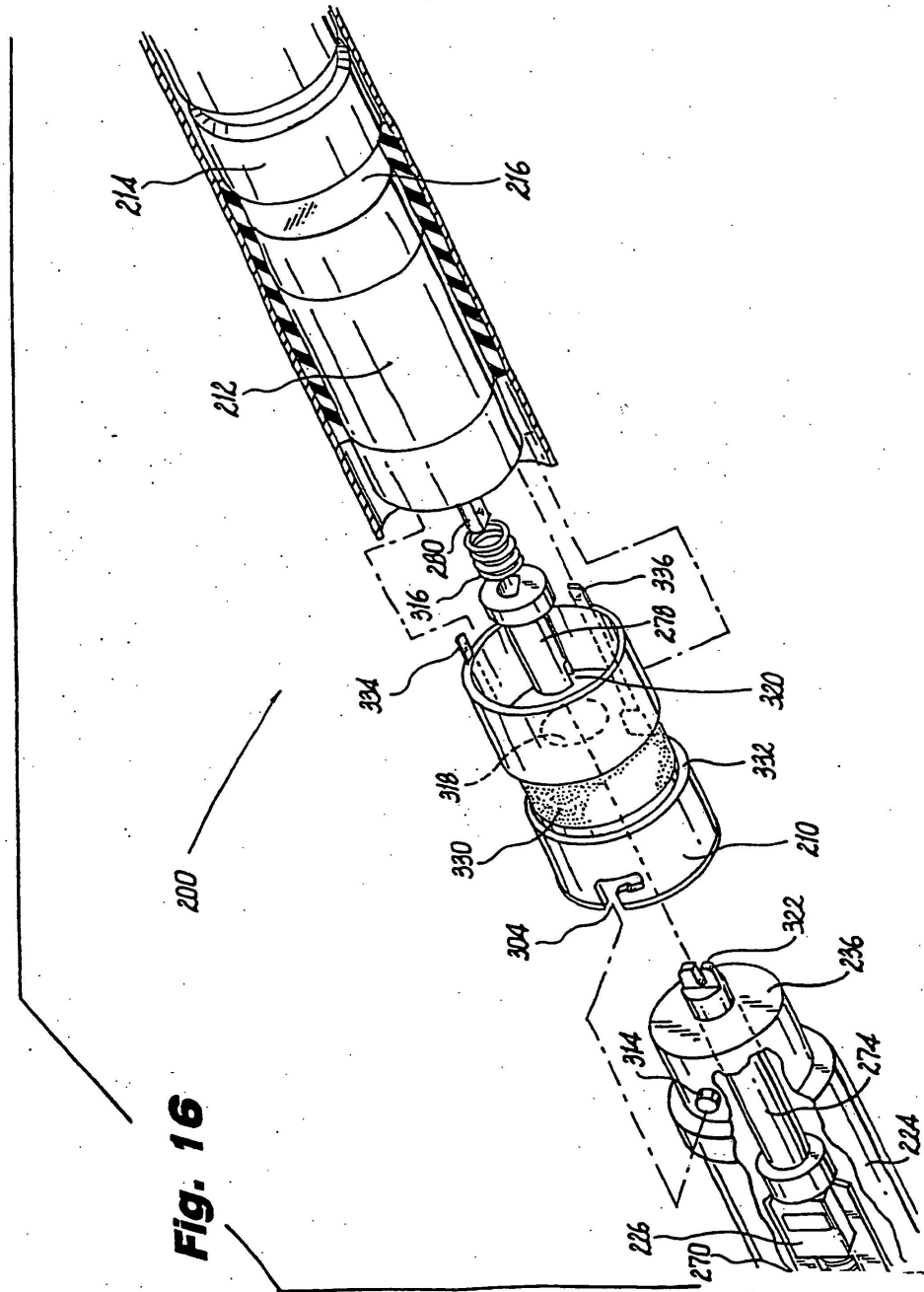
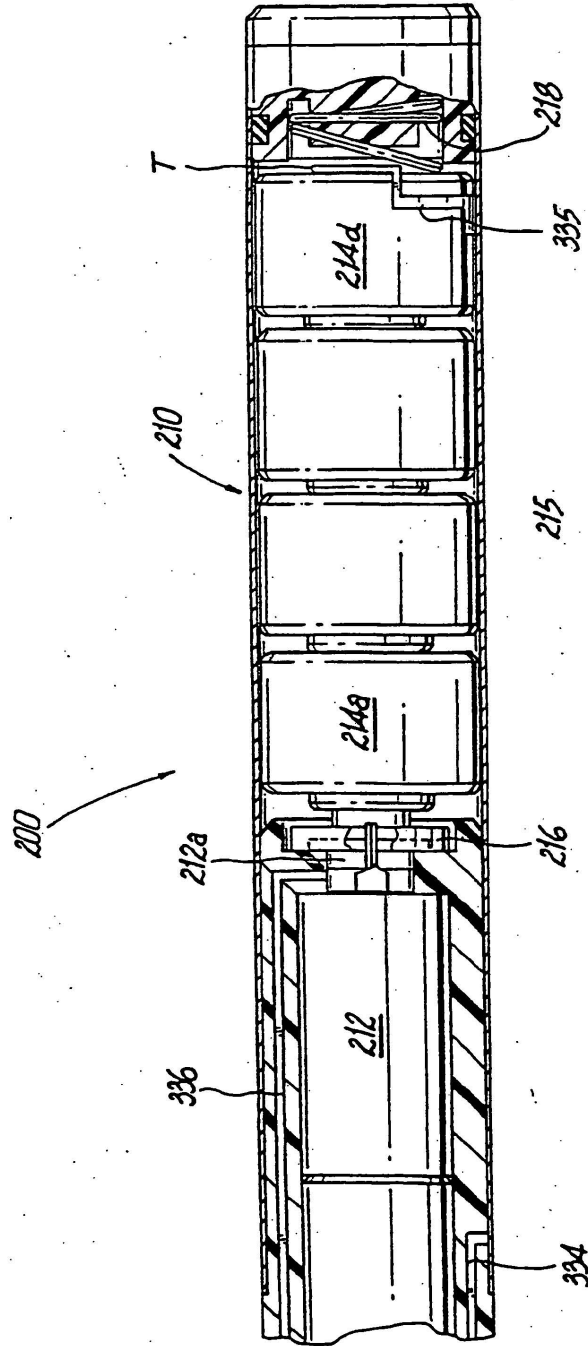
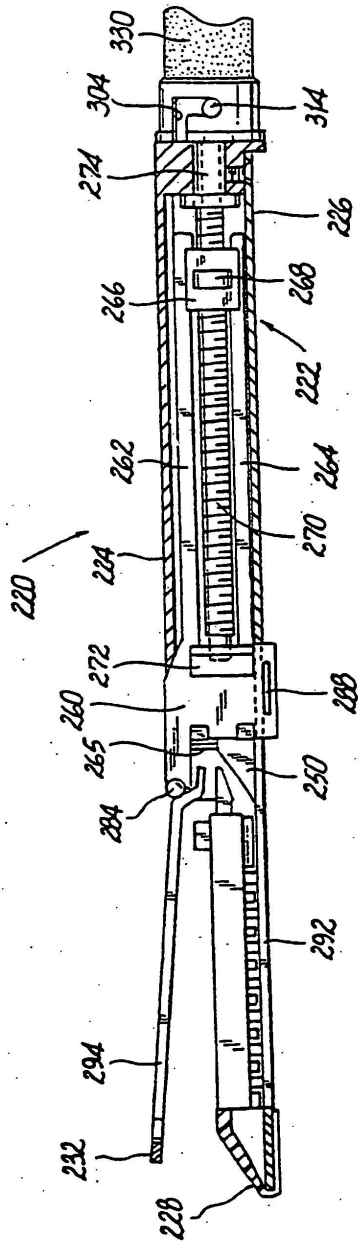


Fig. 16



**Fig. 17**

**Fig. 18**



**Fig. 19**

