

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 543**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02778789 .4**  
96 Fecha de presentación: **07.11.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1453423**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2004**

54 Título: **Dispositivo quirúrgico para cortar y grapar**

30 Prioridad:  
**30.11.2001 US 999546**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.06.2012**

73 Titular/es:  
**TYCO HEALTHCARE GROUP LP  
15 Hampshire Street  
Mansfield, MA 02048, US**

72 Inventor/es:  
**WHITMAN, Michael, P. y  
BURBANK, John, E.**

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

**ES 2 382 543 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo quirúrgico para cortar y grapar

## CAMPO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere a un dispositivo quirúrgico. Más específicamente, el presente invento se refiere a un dispositivo lineal de sujeción corte, y grapado para sujetar, cortar y grapar tejido.

## INFORMACIÓN ANTERIOR

10 La literatura está llena de descripciones de dispositivos quirúrgicos. La Solicitud de Patente de EEUU en Tramitación Número de Serie 09/887.789 del solicitante expone una lista de algunos de estos dispositivos quirúrgicos, tal como la Patente de EEUU N° 4.705.038 de Sjostrom y otros; la Patente de EEUU N° 5.249.583 de Mallaby; la Patente de EEUU N° 5.383.880 de Hooven; la Patente de EEUU N° 5.395.033 de Byrne y otros; la Patente de EEUU N° 5.467.911 de Tsuruta y otros; la Patentes de EEUU N°s 5.518.163, 5.518.164 y 5.667.517, todas de Hooven; la Patente de EEUU N° 5.653.374 de Young y otros; la Patente de EEUU N° 5.779.130 de Alesi y otros; y la Patente de EEUU N° 5.954.259 de Viola y otros.

15 Un tipo de dispositivo quirúrgico es un dispositivo lineal para sujetar cortar y grapar. Un ejemplo de tal dispositivo se muestra y describe en la Patente de EEUU N° 6.264.087 publicada el 24 de julio de 2001. Tal dispositivo puede ser empleado en un procedimiento quirúrgico para extirpar un tejido canceroso o anómalo de un tracto gastrointestinal.

Además del dispositivo de efecto tijera, la parte distante incluye también un procedimiento para extirpar un tejido canceroso o anómalo de un tracto gastrointestinal.

20 Con respecto a las características estructurales del instrumento para sujetar, cortar y grapar que se muestran en la Figura 1, el dispositivo incluye una estructura de pistola de tipo agarre que tiene un eje alargado y una parte distante. La parte distante incluye un par de elementos de agarre de tipo tijera, los cuales sujetan los extremos abiertos del colon cerrado. En este dispositivo uno de los dos elementos de agarre de tipo tijera, la parte de yunque, se mueve o pivota con relación al conjunto de la estructura, en tanto que el otro elemento de agarre permanece fijo con relación al conjunto de la estructura. El accionamiento de este dispositivo de efecto tijera (el pivotamiento de la parte de yunque) es controlado por un disparador de agarre situado en la manilla.

25 Además del dispositivo de efecto tijera la parte distante incluye también un mecanismo de grapado. El elemento de agarre fijo del mecanismo de efecto tijera incluye una zona que recibe el cartucho de grapas y un mecanismo para impulsar las grapas hacia arriba a través del extremo sujeto del tejido, contra la parte de yunque, por lo que se cierra herméticamente el extremo previamente abierto. Los elementos de efecto tijera pueden ser parte integrante del eje o pueden ser desmontables, de modo que diferentes elementos de efecto tijera o elementos de grapado puedan ser intercambiables.

30 Un problema que existe en los anteriores dispositivos quirúrgicos, y en particular en los anteriores dispositivos lineales de sujeción, corte y grapado, tales como el ilustrado en la Figura 1, es la tendencia de las mandíbulas opuestas del mecanismo de sujeción que han de ser impulsadas para separarse durante la operación de corte, y de grapado del tejido. Otro problema de los anteriores dispositivos quirúrgicos, y en particular de los anteriores dispositivos lineales de sujeción, corte, y grapado, tales como el ilustrado en la Figura 1, consiste en que estos dispositivos son difíciles de manejar. Debido a que un dispositivo lineal de sujeción, corte, y grapado puede ser empleado corporalmente, por ejemplo dentro del cuerpo de un paciente, el dispositivo tiene que ser lo suficientemente pequeño para poder ser manejado, por ejemplo, dentro del cuerpo de un paciente. Los dispositivos lineales de sujeción, corte y grapado convencionales, tales como el mostrado en la Figura 1 tienen una longitud total que aumenta la dificultad de maniobrar el dispositivo, sobre todo dentro del cuerpo del paciente.

35 Otro problema más de los anteriores dispositivos quirúrgicos, y en particular de los anteriores dispositivos lineales de sujeción, corte y grapado, tales como los ilustrados en la Figura 1, consiste en que el par requerido para cortar y grapar una sección del tejido es demasiado grande, lo que produce tensiones en los diferentes componentes de los dispositivos. Por ejemplo, en otros dispositivos lineales de sujeción, corte y grapado que mueven los elementos de efecto tijera y de grapado desde el extremo próximo hasta el extremo distante se requiere un par elevado para mover los elementos de efecto tijera y de grapado cuando dichos elementos de efecto tijera y de grapado se encuentran en el extremo distante. De este modo, cuando el elemento de corte y de grapado se ha desplazado hasta el extremo distante de las mandíbulas, el par alto produce una tensión en los elementos de efecto tijera y de grapado así como en el mecanismo de impulsión del dispositivo.

40 La Patente de EEUU 5.711.472 explica un instrumento quirúrgico impulsado por gas para insertar unos fijadores quirúrgicos en el tejido corporal. El instrumento quirúrgico comprende un conjunto de aplicación del fijador que tiene un conjunto de cartucho y un elemento de yunque. Los elementos de leva se desplazan desde una posición distante inicial hasta una posición próxima final para expulsar del conjunto del cartucho las grapas quirúrgicas. Una cuchilla

está montada de forma fija en un mango adaptado para trasladarse con y detrás de los elementos de leva. La reivindicación 1 ha estado caracterizada en la explicación de la Patente de EEUU 5.711.472.

RESUMEN DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere a un dispositivo quirúrgico, como se expone en la reivindicación aneja 1, el cual incluye una primera mandíbula y una segunda mandíbula dispuesta opuesta a la primera mandíbula. La segunda mandíbula está mecánicamente unida a la primera mandíbula en un extremo próximo opuesto a un extremo distante. Un extremo de corte, que tiene una cuchilla dirigida al extremo próximo, está dispuesto dentro de la segunda mandíbula, y un primer elemento de impulsión está configurado para mover el elemento de corte desde el extremo distante al extremo próximo de la segunda mandíbula para así cortar una sección de tejido dispuesta entre las mandíbulas primera y segunda.

10 De acuerdo con una realización a modo de ejemplo, el dispositivo incluye una cuña de grapado dispuesta dentro de la segunda mandíbula, en la que el elemento de corte y la cuña de grapado son contiguos para definir un único elemento de corte y de grapado, tal como una cuña que tiene una cuchilla dispuesta en ella. A medida que la cuña es movida desde el extremo distante de la segunda mandíbula hasta el extremo próximo, la cuña impulsa las grapas contra las guías de grapa opuestas dispuestas en la primera mandíbula con el fin de grapar una sección de tejido mientras que la cuchilla corta la sección de tejido.

15 Moviendo el elemento de corte y de grapado desde el extremo distante del mecanismo hasta el extremo próximo durante la operación de corte y de grapado el dispositivo puede reducir la tendencia de las mandíbulas superior e inferior a separarse durante la operación del dispositivo. Específicamente, moviendo el elemento de corte y de grapado desde el extremo distante del mecanismo hasta el extremo próximo durante la operación de corte y de grapado puede producirse una reducción de la distancia entre las mandíbulas superior e inferior en sus extremos distantes.

20 Además, moviendo el elemento de corte y de grapado desde el extremo distante del mecanismo hasta el extremo próximo durante la operación de corte y de grapado, la realización a modo de ejemplo puede reducir el par que se requiere durante la operación de corte y de grapado, con lo que de este modo se reduce la tensión experimentada por los diferentes componentes del dispositivo quirúrgico. Alojando los elementos de corte y de grapado en el extremo distante del mecanismo la realización del ejemplo puede también reducir la longitud del dispositivo quirúrgico con respecto a la de un dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado convencional, mejorando de este modo la maniobrabilidad del dispositivo, especialmente cuando se emplea dentro del cuerpo de un paciente, y puede permitir alargar el recorrido (por ejemplo, la distancia que puede ser cortada y grapada) a fin de sujetar, cortar y grapar una sección mayor de tejido que con un dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado convencional.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado convencional;

35 la Figura 2 es una vista en perspectiva de un sistema electroquirúrgico que no es de acuerdo con el presente invento;

las Figuras 3 y 4 son vistas laterales de las disposiciones cerrada y abierta, respectivamente, de una unión de corte, sujeción y grapado que no es de acuerdo con el presente invento;

las Figuras 5 y 6 son vistas laterales de las disposiciones cerrada y abierta, respectivamente, de la unión lineal de corte, sujeción y grapado ilustrado en las Figuras 3 a 4;

40 la Figura 5A es otra vista en sección de la disposición cerrada de la unión lineal de corte, sujeción y grapado ilustrado en las Figuras 3 a 6;

las Figuras 7 a 14 son vistas traseras de la sección de la unión lineal de corte, sujeción y grapado ilustrado en las Figuras 3 a 6;

45 las Figuras 15 a 19 son respectivamente vistas desde abajo, de la sección del fondo desde arriba, de la sección desde abajo, y desde arriba, del accesorio lineal de corte, sujeción y grapado ilustrado en las Figuras 3 a 14;

la Figura 20 es una sección lateral del accesorio lineal de corte, sujeción y grapado ilustrada en las Figuras 3 a 19;

la Figura 21 es una vista lateral en alzado, parcialmente en sección, de un eje flexible del dispositivo quirúrgico electromecánico no necesariamente de acuerdo con el presente invento;

50 la Figura 22 es una vista de la sección recta del eje flexible realizada a lo largo de la línea 22-22 mostrada en la Figura 21;

- la Figura 23 es una vista desde un extremo trasero de un primer acoplamiento del eje flexible ilustrado en la Figura 21;
- la Figura 24 es una vista frontal desde un extremo de un segundo acoplamiento del eje flexible ilustrado en la Figura 21;
- 5 la Figura 25 es una vista esquemática que ilustra una instalación de un motor del dispositivo quirúrgico electromecánico ilustrado en la Figura 2;
- la Figura 26 es una vista esquemática del dispositivo quirúrgico electromecánico ilustrado en la Figura 2;
- la Figura 27 es una vista esquemática de un codificador del eje flexible ilustrado en la Figura 21;
- 10 la Figura 28 es una vista esquemática de un dispositivo de memoria de un dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado no necesariamente de acuerdo con el presente invento;
- la Figura 29 es una vista esquemática de una unidad de control a distancia inalámbrica del dispositivo quirúrgico electromecánico ilustrado en la Figura 2;
- la Figura 30 de una unidad de control a distancia por cable del dispositivo quirúrgico electromecánico ilustrado en la Figura 2; y
- 15 las Figuras 31 a 33 son vistas laterales de la sección de la disposición cerrada del accesorio lineal de sujeción, corte y grapado que ilustra un elemento de corte que puede moverse acoplado al elemento de grapado, que es de acuerdo con el presente invento.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 20 En las Figuras 3 a 20 se ilustra un dispositivo quirúrgico no necesariamente de acuerdo con el presente invento, el cual incluye el elemento de corte acoplado de forma móvil de las Figuras 31-33. Con referencia a las Figuras 3 y 4, se ilustra en ellas una realización a modo de ejemplo del dispositivo quirúrgico 11, por ejemplo un dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado. En esta realización un dispositivo 11 incluye un sistema de mandíbulas paralelas que se separan, con una mandíbula inferior 50 opuesta a una mandíbula superior 80, que tiene un extremo próximo 100.
- 25 La Figura 3 ilustra el dispositivo 11 en una posición cerrada, en la que la mandíbula inferior 50 y la mandíbula superior 80 están en contacto en sus extremos próximo y distante. La Figura 4 ilustra el dispositivo 11 en una posición abierta, en la que la mandíbula inferior 50 y la mandíbula superior 80 están separadas. Con fines ilustrativos solamente, las Figuras 3 a 20 ilustran las mandíbulas opuestas 50 y 80, las cuales permanecen paralelas entre sí. En un ejemplo de realización alternativa las mandíbulas opuestas 50 y 80 pueden abrirse y cerrarse en forma de tijera, en el que los extremos próximos de las mandíbulas opuestas 50 y 80 están conectadas mecánicamente por una bisagra u otro elemento de rotación, de modo que la mandíbula superior 50 esté acoplada rotacionalmente a la mandíbula inferior 80.
- 30

- La Figura 5 es una vista lateral de la sección del dispositivo quirúrgico 11 en la posición cerrada, que corresponde a la vista mostrada en la Figura 3. La Figura 6, por otra parte, es una vista lateral de la sección del dispositivo quirúrgico 11 en la posición abierta, que corresponde a la vista mostrada en la Figura 4. Con referencia ahora a la
- 35 la Figura 5 o a la Figura 6, el extremo próximo 100 de la mandíbula superior 80 incluye un par de taladros verticales 90 provistos de rosca, a través de los cuales se extiende un correspondiente par de ejes verticales 130. Las roscas interiores 92 de los taladros 90 coinciden con las roscas exteriores 132 de los ejes verticales 130. En dichos ejes verticales 130 se aplica un eje horizontal superior 151 provisto de rosca en un extremo distante 140 del eje horizontal superior 151. Las roscas exteriores 152 de dicho eje horizontal superior 151 se engranan con las roscas exteriores 132 de los ejes verticales 130. El eje horizontal superior 151 incluye un manguito superior de impulsión 180 en un extremo próximo 170.
- 40

- La Figura 5A es otra vista de la sección de la disposición cerrada del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en las Figuras 3 y 4. La Figura 5A ilustra el dispositivo quirúrgico 11 acoplado (de forma desmontable o permanente) en un sistema quirúrgico electromecánico 510. El dispositivo quirúrgico 11 incluye un primer elemento impulsor 261 que está acoplado a un primer motor 576 del sistema 510 mediante un primer eje de impulsión 532. Como se explicará con más detalle más adelante, el primer elemento impulsor 261, cuando está aplicado por el sistema 510 opera para impulsar un elemento de corte y de grapado dentro de la mandíbula inferior 50. Además, el dispositivo quirúrgico 11 incluye un segundo elemento impulsor 150, que está acoplado a un segundo motor 580 del sistema 510 por un segundo eje de impulsión 530. Como se explicará con más detalle más adelante, el segundo elemento impulsor 150, cuando está aplicado por el sistema 510 opera para abrir y cerrar la mandíbula superior 80 con relación a la mandíbula inferior 50.
- 45
- 50

Con referencia nuevamente a las Figuras 5 y 6, el dispositivo quirúrgico 11 incluye además un elemento de corte y un elemento de grapado, el cual incluye una cuña 270 que tiene una cuchilla 51 dispuesta en ella. Dicha cuchilla 51 incluye una arista de corte 51a que está dirigida hacia el extremo próximo 170 del dispositivo quirúrgico 11. En la

mandíbula inferior 50 está dispuesta una bandeja 220, que puede ser sustituida, que aloja uno o más dispositivos de fijación, por ejemplo grapas 230, y en la mandíbula superior 80 están dispuestas una o más guías de grapas 240 que corresponden a las guías 230. Cada una de las grapas 230 incluye un tope 232 que sobresale por debajo de la bandeja 220, y un par de dientes 234 que se extienden hasta la parte superior de la bandeja 220. El dispositivo quirúrgico 11 incluye además una guía o canal 250 de la cuña que se extiende por debajo de la bandeja 220. Dentro del canal 250 se extiende un eje horizontal inferior 260 provisto de rosca que tiene unas roscas exteriores 262. Encima de dicho eje horizontal inferior 260 se desplaza la cuña 270 que tiene una cara superior 280 en pendiente, un taladro horizontal 290 provisto de rosca coaxial con el canal 250, que tiene unas roscas interiores 292 que coinciden con las roscas exteriores 262 del eje horizontal inferior 260, y un elemento de cuchilla 51 que se extiende hacia arriba. Como se ha mencionado anteriormente, el elemento de cuchilla 51 incluye un borde de corte 51a dirigido hacia el extremo próximo 170 del dispositivo quirúrgico 11. El eje horizontal inferior 260 tiene un extremo próximo 300 y un segundo manguito de impulsión 310.

El dispositivo quirúrgico 11 incluye también un primer electrodo sensor 182 que comunica eléctricamente por medio de unos hilos de comunicación con una primera placa de contacto 187 la cual comunica eléctricamente con una segunda placa de contacto 189, por ejemplo por contacto directo. La segunda placa de contacto 189 se comunica eléctricamente a través de los hilos de comunicación 188a con un primer nodo de contacto 188. De igual modo, el dispositivo quirúrgico 11 incluye además un segundo electrodo sensor 184 que comunica eléctricamente a través de unos hilos de comunicación con un segundo nodo de contacto 186 (ilustrado en la Figura 7). Los nodos de contacto 186, 188 se comunican eléctricamente con los hilos de comunicación (no mostrados) en el componente de impulsión electromecánico 510 para formar un circuito sensor, de modo que cuando la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 están sujetadas conjuntamente, los electrodos sensores 182, 184 están en contacto, el circuito sensor está cerrado, y el operador es alertado a través de otros componentes del circuito (que se discuten más adelante con más detalle) de la posición sujeta de las mandíbulas 50, 80. El operador es por lo tanto informado de que es seguro y/o apropiado empezar un proceso de corte y grapado.

La Figura 7 es una vista desde atrás de la sección, realizada a lo largo de la línea 7-7, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en la Figura 5. La Figura 7 ilustra un segundo nodo de contacto 186, así como un manguito superior de impulsión 180 para aplicar un primer eje de impulsión y un manguito inferior de impulsión 310 para aplicar un segundo eje de impulsión. La Figura 7 ilustra también el conector de datos 1272 acoplado a una unidad de memoria de datos 1174 (ilustrada en las Figuras 5 y 6), cuyo fin y funcionamiento se discuten con más detalle más adelante. La Figura 8 es una vista trasera de la sección, realizada a lo largo de la línea 8-8, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en la Figura 5. La Figura 9 es una vista trasera de la sección, realizada a lo largo de la línea 9-9, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en la Figura 5. La Figura 10 es una vista trasera de la sección, realizada a lo largo de la línea 10-10, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en la Figura 5.

La Figura 11 es una vista trasera de la sección, realizada a lo largo de la línea 11-11, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en la Figura 6. La Figura 12 es una vista trasera de la sección, realizada a lo largo de la línea 12-12, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en la Figura 6. La Figura 13 es una vista trasera de la sección, realizada a lo largo de la línea 13-13, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en la Figura 6. La Figura 14 es una vista trasera de la sección, realizada a lo largo de la línea 14-14, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en la Figura 6.

La Figura 15 es una vista desde abajo, tomada a lo largo de la línea 15-15, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en las Figuras 5 y 6. La Figura 16 es una vista desde arriba de la sección, realizada a lo largo de la línea 16-16, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en las Figuras 5 y 6. La Figura 17 es una vista desde arriba de la sección del fondo, realizada a lo largo de la línea 17-17, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en las Figuras 5 y 6. La Figura 18 es una vista de la sección desde abajo, realizada a lo largo de la línea 18-18, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en las Figuras 5 y 6. La Figura 19 es una vista desde arriba, realizada a lo largo de la línea 19-19, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en las Figuras 5 y 6. La Figura 20 es una vista lateral de la sección, realizada a lo largo de la línea 20-20, del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en las Figuras 5 y 6.

El dispositivo descrito incluye una cuña 270 que tiene una cuchilla 51 dispuesta de forma fija en ella. De acuerdo con el presente invento, el dispositivo quirúrgico 11 incluye una cuchilla que puede moverse acoplada o montada en una cuña de modo que dicha cuchilla pueda moverse entre una primera posición y una segunda posición con respecto a la cuña. Una primera posición de la cuchilla con respecto a la cuña lo es en una posición replegada, en tanto que una segunda posición de la cuchilla con respecto a la cuña lo es en una posición operativa, por ejemplo, en la que la arista de corte de la cuchilla está dirigida hacia el extremo próximo de la mandíbula inferior 50 del dispositivo quirúrgico 11.

Las Figuras 31 a 33 ilustran una realización a modo de ejemplo, en la que el dispositivo quirúrgico 11 incluye una cuchilla 651 acoplada de forma que pueda rotar en una cuña 670 para rotar entre una primera y una segunda posición. La operación del dispositivo quirúrgico 11 mostrado en las Figuras 31 a 33 se discute más adelante con más detalle. Las Figuras 31 a 33 ilustran la cuña 270 situada en el extremo distante de la mandíbula inferior 50. La cuchilla 651 está acoplada de forma que pueda rotar en la cuña 270 por un elemento pivote 652. La cuchilla 651 incluye una arista de corte 651a que está inicialmente dispuesta en una posición replegada o hacia abajo, por ejemplo, dirigida hacia el eje horizontal inferior 260. La cuchilla 651 incluye también una zona de cola 654 que tiene

una cara 653 de recepción de un pasador de accionamiento que inicialmente está dirigida hacia el extremo próximo 170 del dispositivo quirúrgico 11. Situado contiguo a la cara 653 que recibe el pasador está fijado el pasador de accionamiento 655, que de acuerdo con la realización del ejemplo ilustrada, está unida de forma fija a la mandíbula inferior 50.

5 De acuerdo con una realización a modo de ejemplo del presente invento, el dispositivo quirúrgico 11 puede ser configurado como un accesorio de, o puede estar integrado en un sistema quirúrgico electromecánico, tal como el sistema quirúrgico electromecánico 510. En otra realización, el dispositivo quirúrgico puede estar configurado como un accesorio de, o puede estar integrado en un sistema de impulsión de un dispositivo puramente mecánico como se ha ilustrado en la Figura 1.

10 La Figura 2 es una vista en perspectiva de una realización del ejemplo de un sistema quirúrgico electromecánico 510 de acuerdo con el presente invento. Dicho sistema quirúrgico electromecánico 510 puede incluir, por ejemplo, una consola 512 de control a distancia de la energía, que incluye un alojamiento 514 que tiene un panel frontal 515. Montado en el panel frontal 515 hay un dispositivo de visualización 516 y unos indicadores 518a, 518b, que se describen más adelante más extensamente. Un eje flexible 520 puede extenderse desde el alojamiento 514 y puede ser fijado a él de forma desmontable por medio de un primer acoplamiento 522. El extremo distante 524 del eje flexible 520 puede incluir un segundo acoplamiento 526 adaptado para asegurar de forma desmontable, por ejemplo el dispositivo quirúrgico 11 antes descrito, al extremo distante 524 del eje flexible 520. No obstante, hay que tener en cuenta que el segundo acoplamiento 526 puede también ser adaptado para asegurar de forma desmontable un instrumento quirúrgico o accesorio diferentes. En otra realización, el extremo distante 524 del eje flexible 520 puede estar fijado de forma permanente o estar integrado en un instrumento quirúrgico.

Con referencia a la Figura 21, se muestra una vista lateral, parcialmente en sección, del eje flexible 520. De acuerdo con una realización, el eje flexible 520 incluye una vaina tubular 528, la cual puede incluir un revestimiento u otro elemento de estanquidad para proporcionar una junta estanca a los fluidos entre el canal interior 540 de él y el exterior. La vaina 528 puede estar formada por un tejido de material elastomérico esterilizable, compatible con el tejido. La vaina 528 puede también estar formada por un material que pueda resistir el tratamiento en autoclave. Dispuesto dentro del canal interior 540 del eje flexible 520, y extendiéndose a lo largo de toda su longitud, puede haber un segundo eje de impulsión rotatorio 530, un primer eje de impulsión rotatorio 532, un primer cable de dirección 534, un segundo cable de dirección 535, un tercer cable de dirección 536, un cuarto cable de dirección 537 y un cable de transferencia de datos 538. La Figura 22 es una vista de la sección recta del eje flexible 520 realizada a lo largo de la línea 22-22, mostrada en la Figura 21, y que además ilustra los diferentes cables 530, 532, 534, 535, 536, 537, 538. Cada extremo distante de los cables de dirección 534, 535, 536, 537 está fijado al extremo distante 524 del eje flexible 520. Cada uno de los diversos cables 530, 532, 534, 535, 536, 537, 538 puede estar contenido dentro de una vaina respectiva.

El segundo eje de impulsión rotatorio 530 y el primer eje de impulsión rotatorio 532 pueden estar configurados, por ejemplo, como unos ejes de impulsión altamente flexibles, tal como, por ejemplo, cables de impulsión trenzados o helicoidales. Se debería entender que tales cables de impulsión altamente flexibles tienen unas características y capacidades limitadas de transmisión de un par. También se debería entender que el dispositivo quirúrgico 11 (u otros accesorios conectados al eje flexible 520) pueden requerir una entrada de par más alto que el que puede ser transmitido por los ejes de impulsión 530, 532. Los ejes de impulsión 530, 532 pueden de este modo ser configurados para transmitir un par bajo pero de alta velocidad, siendo convertido el alta velocidad / bajo par en baja velocidad / par alto mediante unos engranajes dispuestos, por ejemplo, en el extremo distante y/o en el extremo próximo del eje flexible de impulsión 520, en el instrumento o accesorio quirúrgico y/o en la consola 512 de control a distancia de la energía. Se debería tener en cuenta que tal o tales conjuntos de engranajes pueden estar dispuestos en cualquier lugar apropiado a lo largo de la unidad de energía entre los motores dispuestos en el alojamiento 514 y el instrumento quirúrgico instrumento quirúrgico incorporado u otro accesorio conectado al eje flexible 520. Tal o tales conjuntos de engranajes pueden incluir, por ejemplo, un engranaje con dientes rectos, una disposición de engranaje planetario, una disposición de engranaje armónico, una impulsión cicloidal, una disposición de engranaje epicíclico, etc.

Haciendo referencia ahora a la Figura 23, en ella se ve una vista del extremo trasero del primer acoplamiento 522. Dicho primer acoplamiento 522 incluye un primer conector 544, un segundo conector 548, un tercer conector 552 y un cuarto conector 556, cada uno asegurado de forma rotatoria al primer acoplamiento 522. Cada uno de los conectores 544, 548, 552, 556 incluye un respectivo entrante 546, 550, 554, 558. Como se muestra en la Figura 23, cada uno de los entrantes 546, 550, 554, 558 puede tener una forma hexagonal. No obstante, se debería observar que dichos entrantes 546, 550, 554, 558 pueden tener cualquier forma y configuración para acoplar de forma no rotatoria y unir rígidamente los conectores 544, 548, 552, 556 a los respectivos ejes de impulsión de la disposición del motor contenido dentro del alojamiento 512, como se explica más ampliamente más adelante. Se debería tener en cuenta que se pueden disponer unos salientes complementarios en los respectivos ejes de impulsión de la disposición del motor para de este modo impulsar los elementos de impulsión del eje flexible 520 como se describe más adelante. También se debería tener en cuenta que los entrantes pueden estar dispuestos en los ejes de impulsión y que los salientes complementarios pueden estar dispuestos en los conectores 544, 548, 552, 556. Se

puede disponer cualquier otra disposición de acoplamiento configurada para acoplar de forma no rotatoria y liberable dichos conectores 544, 548, 552, 556 y los ejes de impulsión de la disposición del motor.

5 Uno de los conectores 544, 548, 552, 556 está asegurado de forma no rotatoria al segundo eje de impulsión 530, y otro de dichos conectores 544, 548, 552, 556 está asegurado de forma no rotatoria al primer eje de impulsión 532. Los dos restantes de los conectores 544, 548, 552, 556 se aplican con elementos de transmisión configurados para aplicar unas fuerzas de tracción en los cables de dirección 534, 535, 536, 537 para así dirigir el extremo distante 524 del eje flexible 520. El cable de transferencia de datos 538 está eléctrica y lógicamente conectado con el conector de datos 560. Dicho conector de datos 560 incluye, por ejemplo, unos contactos eléctricos 562, que corresponden a, y en igual número, el número de hilos individuales contenidos en el cable de datos 538. El primer acoplamiento 522 incluye una estructura clave 542 para orientar apropiadamente el primer acoplamiento 522 con una configuración de concordancia y acoplamiento complementario dispuesto en el alojamiento 512. Tal estructura clave 542 puede estar proporcionada en cada uno, o en ambos, del primer acoplamiento 522 y de la configuración de concordancia y acoplamiento complementario dispuesta en el alojamiento 512. El primer acoplamiento 522 puede incluir un conector de tipo de conexión rápida, el cual puede necesitar, por ejemplo, un único movimiento de empuje para aplicar el primer acoplamiento 522 al alojamiento 512. Se pueden disponer unas juntas estancas en conexión con cualquier otro de los varios conectores 544, 548, 552, 556, 560 para proporcionar una junta estanca a los fluidos entre el interior del primer acoplamiento 522 y el exterior.

20 Con referencia ahora a la Figura 24, en ella se muestra una vista extrema frontal del segundo acoplamiento 526 del eje flexible 520. En la realización a modo de ejemplo el segundo acoplamiento 526 incluye un primer conector 566 y un segundo conector 568, cada uno estando asegurado de forma rotatoria al segundo acoplamiento 526 y estando cada uno asegurado de forma no rotatoria a un extremo distante de uno respectivo de los ejes de impulsión primero y segundo 532, 530. Un empalme de tipo conexión rápida 564 está dispuesto en el segundo acoplamiento 526 para asegurar de forma desmontable el dispositivo 11 a él. Dicho empalme de tipo conexión rápida 564 puede ser, por ejemplo, un empalme de tipo conexión rápida de tipo rotatorio, un empalme de tipo bayoneta, etc. Una estructura clave 574 está dispuesta en el segundo acoplamiento 526 para alinear apropiadamente el dispositivo 11 al segundo acoplamiento 526. La estructura clave u otra configuración para alinear apropiadamente el dispositivo 11 con el eje flexible 520 puede ser dispuesta en el segundo acoplamiento 526 o en el dispositivo 11 o bien en ambos. Además, el empalme de tipo conexión rápida puede estar dispuesto en el dispositivo 11. Un conector de datos 570, que tiene unos contactos eléctricos 572, está también dispuesto en el segundo acoplamiento 526. Como el conector de datos 560 del primer acoplamiento 522, el conector de datos 570 del segundo acoplamiento 526 incluye unos contactos 572 conectados eléctrica y lógicamente a los respectivos hilos del cable de transferencia de datos 538 y a los contactos 562 del conector de datos 560. Se pueden disponer unas juntas estancas en conjunción con los conectores 566, 568, 570 para proporcionar una junta estanca a los fluidos entre el interior del segundo acoplamiento 526 y el exterior.

35 Dentro del alojamiento 514 de la consola 512 de control a distancia de la energía están dispuestos unos elementos de impulsión electromecánicos configurados para impulsar los ejes de impulsión 530, 532 y los cables de dirección 534, 535, 536, 537 para de este modo operar el sistema quirúrgico electromecánico 510 y el dispositivo lineal 11 de sujeción, corte y grapado incorporado al segundo acoplamiento 526. En la realización del ejemplo ilustrada esquemáticamente en la Figura 25 cinco motores eléctricos 576, 580, 584, 590, 596, cada uno operando a través de una fuente de energía, pueden estar dispuestos en la consola 512 de control a distancia de la energía. No obstante, se debería tener en cuenta que puede disponerse cualquier número apropiado de motores, y dichos motores pueden operar mediante la energía de una batería, corriente de la red, un suministro de corriente continua, y un suministro de corriente continua controlado electrónicamente, etc. También se debería tener en cuenta que los motores pueden estar conectados a un suministro de energía de corriente continua, el cual a su vez está conectado a la red y que suministra la corriente operativa a los motores.

50 La Figura 25 ilustra esquemáticamente una posible disposición de los motores. Un eje motor 578 de un primer motor 576 se aplica en el primer conector 544 del primer acoplamiento 522 cuando dicho primer acoplamiento 522, y por lo tanto, el eje flexible 520, está aplicado con el alojamiento 514 para de este modo impulsar el segundo eje de impulsión 530 y el primer conector 566 del segundo acoplamiento 526. Igualmente, un eje motor 582 de un segundo motor 580 se aplica en el segundo conector 548 del primer acoplamiento 522 cuando dicho primer acoplamiento 522, y por lo tanto, el eje flexible 520, está aplicado con el alojamiento 514 para de este modo impulsar el primer eje de impulsión 532 y el segundo conector 568 del segundo acoplamiento 526. Un eje motor 586 de un tercer motor 584 se aplica en el segundo conector 552 del primer acoplamiento 522 cuando dicho primer acoplamiento 522, y por lo tanto el eje flexible 520, está aplicado con el alojamiento 514 para de este modo impulsar los cables de dirección primero y segundo 534, 535 a través de una primera disposición de polea 588. Un eje motor 592 de un cuarto motor 590 se aplica en el cuarto conector 556 del primer acoplamiento 522 cuando dicho primer acoplamiento 522, y por lo tanto, el eje flexible 520, está aplicado con el alojamiento 514 para de este modo impulsar los cables de dirección tercero y cuarto 536, 537 a través de una segunda disposición de polea 594. Los motores tercero y cuarto 584, 590 pueden estar asegurados sobre un carro 1100, el cual puede ser movido selectivamente mediante un eje motor 598 de un quinto motor 596 entre una primera posición y una segunda posición para aplicarse y desaplicarse selectivamente de los motores tercero y cuarto 584, 590 con la respectiva disposición de polea 588, 594 para de

este modo permitir que el eje flexible 520 esté tenso y capaz de ser dirigido o flojo, según sea necesario. Se debería tener en cuenta que se pueden usar otros mecanismos eléctricos o electromecánicos para selectivamente aplicar y des aplicar el mecanismo de dirección. Los motores pueden estar dispuestos y configurados como se ha descrito, por ejemplo, en la Patente de EEUU 6.517.565 titulada "Un conjunto sobre carro para controlar un mecanismo de dirección por cable dentro de un eje flexible".

Se debería tener en cuenta que uno o más de los motores 576, 580, 584, 590, 596 pueden ser motores de alta velocidad / bajo par o motores de baja velocidad / alto par. Como se ha indicado anteriormente, el segundo eje de impulsión rotatorio 530 y el primer eje de impulsión rotatorio 532 pueden estar configurados para transmitir una alta velocidad y un par bajo. De este modo, el primer motor 576 y el segundo motor 580 pueden estar configurados como motores de alta velocidad / bajo par. Alternativamente, el primer motor 576 y el segundo motor 580 pueden estar configurados como motores de baja velocidad / alto par con una configuración de engranajes de reducción de par / aumento de velocidad dispuestos entre el primer motor 576 y el segundo motor 580 y el respectivo del segundo eje de impulsión rotatorio 530 y el primer eje de impulsión rotatorio 532. Tal configuración de engranajes reducción de par / aumento de velocidad puede incluir, por ejemplo, una configuración de un engranaje con dientes rectos, una configuración de engranaje planetario, una configuración de engranaje armónico, una configuración de impulsión cicloidal, una configuración de engranaje epicíclico, etc. Se debería tener en cuenta que cualquier configuración de engranajes puede estar dispuesta dentro de la consola 512 de control a distancia de la energía o en el extremo próximo del eje flexible 520, tal como, por ejemplo, en el primer acoplamiento 522. Se debería tener en cuenta que la configuración o las configuraciones de engranajes están dispuestas en los extremos distante y/o próximo del segundo eje de impulsión rotatorio 530 y/o en el primer eje de impulsión rotatorio 532 para impedir su despegue y rotura.

Con referencia ahora a la Figura 26, en ella se muestra una vista esquemática del sistema quirúrgico electromecánico 510 a modo de ejemplo. Un controlador 1122 está dispuesto en el alojamiento 514 de la consola 512 para el control a distancia de la energía y está configurado para controlar todas las funciones y operaciones del sistema quirúrgico electromecánico 510 a modo de ejemplo y del dispositivo lineal 11 de sujeción, corte y grapado incorporado al eje flexible 520. Una unidad de memoria 1130 está dispuesta y puede incluir unos dispositivos de memoria, tal como un componente ROM 1132 y/o un componente RAM 1134. Dicho componente ROM 1132 está en comunicación eléctrica y lógica con el controlador 1122 a través de la línea 1136, y dicho componente RAM 1134 está en comunicación eléctrica y lógica con el controlador 1122 a través de la línea 1138. El componente RAM 1134 puede incluir cualquier tipo de memoria de acceso aleatorio, tal como, por ejemplo, un dispositivo de memoria magnética, un dispositivo de memoria óptica, un dispositivo de memoria magnetoóptica, etc. De igual modo, el componente ROM 1132 puede incluir cualquier tipo de memoria de sólo lectura, tal como, por ejemplo, un dispositivo de memoria extraíble tal como una tarjeta de PC o un dispositivo de tipo PCMCIA. Se debería tener en cuenta que el componente ROM 1132 y el componente RAM 1134 pueden estar realizados como una unidad única o pueden ser unas unidades independientes, y que el componente ROM 1132 y/o el componente RAM 1134 pueden estar dispuestos como una única unidad o pueden ser unas unidades independientes y que el componente ROM 1132 y/o el componente RAM 1134 pueden estar en forma de una tarjeta de PC o de un dispositivo de tipo PCMCIA.

El controlador 1122 está además conectado al panel frontal 515 del alojamiento 514 y, más particularmente, al dispositivo de visualización 516 a través de la línea 1154 y los indicadores 518a, 518b a través de las líneas respectivas 1156, 1158. Las líneas 1116, 1118, 1124, 1126, 1128 conectan eléctrica y lógicamente el controlador 1122 a los motores primero, segundo, tercero, cuarto y quinto 576, 580, 584, 590, 596, respectivamente. Una unidad de control a distancia por cable ("RCU") 1150 está eléctrica y lógicamente conectada al controlador 1122 a través de la línea 1152. Una unidad inalámbrica RCU 1148 está también dispuesta y comunica a través de un enlace inalámbrico 1160 con una unidad de recepción/transmisión 1146 conectada a través de la línea 1144 a un transceptor 1140. Dicho transceptor 1140 está eléctrica y lógicamente conectado con el controlador 1122 a través de la línea 1142. El enlace inalámbrico 1160 puede ser, por ejemplo, un enlace óptico tal como un enlace por infrarrojos, un enlace por radio o cualquier otra forma de enlace de comunicación inalámbrico.

Un dispositivo de conmutación 1186 que, por ejemplo, puede ser un cuadro de conmutadores DIP, puede estar conectado al controlador 1122 a través de la línea 1188. El dispositivo de conmutación 1186 puede ser usado, por ejemplo, para seleccionar una de una pluralidad de lenguas usadas en la visualización de los mensajes y avisos en el dispositivo de visualización 516. Los mensajes y avisos pueden referirse, por ejemplo, al funcionamiento y/o estado del sistema quirúrgico electromecánico 510 y/o al dispositivo quirúrgico 11 incorporado a él.

De acuerdo con la realización del ejemplo del presente invento, un primer codificador 1106 está dispuesto dentro del segundo acoplamiento 526 y está configurado para generar una señal en respuesta a, y de acuerdo con, la rotación del segundo eje de impulsión 530. Un segundo codificador 1108 está también dispuesto dentro del segundo acoplamiento 526 y está configurado para generar una señal en respuesta a, y de acuerdo con, la rotación del primer eje de impulsión 532. La señal generada por cada uno de los codificadores 1106, 1108 puede representar la posición de rotación del respectivo eje de impulsión 530, 532 así como su dirección de rotación. Tales codificadores 1106, 1108 pueden ser, por ejemplo, dispositivos de efecto Hall, dispositivos ópticos, etc. A pesar de que los codificadores 1106, 1108 se describen como estando dispuestos dentro del segundo acoplamiento 526, se debería



tener en cuenta que dichos codificadores 1106, 1108 pueden estar dispuestos en cada sitio entre el sistema del motor y el dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado. Se debería tener en cuenta que disponiendo los codificadores 1106, 1108 dentro del segundo acoplamiento 526 o en el extremo distante del eje flexible 520 se facilita una determinación exacta de la rotación del eje de impulsión. Si los codificadores 1106, 1108 están dispuestos en el extremo próximo del eje flexible 520, el despegue de los ejes de impulsión rotatorios primero y segundo 532, 530 puede dar lugar a un error en la medición.

La Figura 27 es una vista esquemática de un codificador 1106, 1108, el cual incluye un dispositivo de efecto Hall. Montado de forma no rotatoria en el eje de impulsión 530, 532 hay un imán 1240 que tiene un polo norte 1242 y un polo sur 1244. El codificador 1106, 1108 incluye además un primer sensor 1246 y un segundo sensor 1248, los cuales están dispuestos con una separación aproximada de 90° con respecto al eje longitudinal, o de rotación del eje de impulsión 530, 532. La salida de los sensores 1246, 1248 es permanente y cambia su estado en función de un cambio de polaridad del campo magnético en el alcance de detección del sensor. Por lo tanto, basándose en la señal generada por los codificadores 1106, 1108, la posición angular del eje de impulsión 530, 532 puede ser determinada dentro de un cuarto de revolución, y se puede determinar la dirección de rotación del eje de impulsión 530, 532. La salida de cada codificador 1106, 1108 es transmitida a través de una línea respectiva 1110, 1112 de transferencia de datos por cable 538 al controlador 1122. Dicho controlador 1122, mediante el rastreo de la posición angular y de la dirección de rotación de los ejes de impulsión 530, 532 basándose en la señal salida de los codificadores 1106, 1108, puede de este modo determinar la posición y/o el estado de los componentes del sistema quirúrgico lineal 510 de sujeción, corte y grapado conectado al sistema quirúrgico electromecánico 510. Es decir, contando del número de revoluciones del eje de impulsión 530, 532, el controlador 1122 puede determinar la posición y/o el estado de los componentes del dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado conectado al sistema quirúrgico electromecánico 510.

Por ejemplo, la distancia de avance de la mandíbula superior 80 con relación a la mandíbula inferior 50, y de la cuña 270 son función de, y pueden averiguarse sobre la base de la rotación del respectivo eje de impulsión 530, 532. Averiguando una posición absoluta de la mandíbula 80 y de la cuña 270 en un determinado momento, se puede emplear el desplazamiento relativo de la mandíbula 80 y de la cuña 270, basándose en la señal de salida de los codificadores 1106, 1108 y de los pasos conocidos del eje de impulsión vertical 1132 para averiguar la posición absoluta de la mandíbula 80 y de la cuña 270 en todos los momentos siguientes. La posición absoluta de la mandíbula 80 y de la cuña 270 pueden ser fijadas y averiguadas en el momento en el que el dispositivo quirúrgico 11 es acoplado por primera vez al eje flexible 520. Alternativamente, la posición de la mandíbula 80 y de la cuña 270 con relación, por ejemplo, a la mandíbula inferior 50 pueden ser determinadas basándose en la señal generada por los codificadores 1106, 1108.

El dispositivo quirúrgico 11 puede incluir además, de acuerdo con una realización y como está ilustrado en la Figura 5, un conector de datos 1272 adaptado por tamaño y configuración a conectar eléctrica y lógicamente con el conector 570 del segundo acoplamiento 526. En la realización a modo de ejemplo, el conector de datos 1272 incluye unos contactos iguales en número al número de conductores 572 del conector 570. Dentro del dispositivo quirúrgico 11 está contenida una unidad de memoria 1174 eléctrica y lógicamente conectada con el conector de datos 1272. La unidad de memoria 1174 puede tener la forma de, por ejemplo, una EEPROM, una EPROM, etc. y puede estar contenida, por ejemplo, dentro de la mandíbula 50 del dispositivo quirúrgico 11.

La Figura 28 ilustra de forma esquemática la unidad de memoria 1174. Como se ve en la Figura 28, el conector de datos 1272 incluye unos contactos 1276, cada uno conectado eléctrica y lógicamente a la unidad de memoria 1174 a través de una línea respectiva 1278. Dicha unidad de memoria 1174 está configurada para almacenar, por ejemplo, un dato de número de serie 1180, un dato de identificador (ID) de tipo de unión 1182 y un dato de uso 1184. La unidad de memoria 1174 puede adicionalmente almacenar otros datos. El dato de número de serie 1180 y el dato ID 1182 pueden estar configurados como datos de sólo lectura. En la realización a modo de ejemplo el dato de número de serie 1180 es un dato que únicamente identifica el dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado particular, en tanto que el dato ID 1182 es un dato que identifica el tipo de accesorio (cuando, por ejemplo, el dispositivo puede utilizar otros tipos de accesorios). El dato de uso 1184 representa el uso del accesorio particular, tal como, por ejemplo, el número de veces que la cuña 270 del dispositivo quirúrgico 11 ha sido avanzada o disparada.

Se debería tener en cuenta que el accesorio que puede ser incorporado al extremo distante 524 del eje flexible 520, por ejemplo el dispositivo quirúrgico 11, puede ser diseñado y configurado para ser usado una sola vez o varias veces. El accesorio puede también estar diseñado y configurado para ser usado un número de veces predeterminado. En consecuencia, el dato de uso puede ser empleado para determinar si el dispositivo quirúrgico 11 ha sido usado y si el número de usos ha superado el número máximo permitido de usos. Como se describirá con más detalle más adelante, un intento de usar el accesorio después de haber alcanzado el número máximo de usos permitido generará un estado de ERROR.

Con referencia nuevamente a la Figura 26, de acuerdo con la realización del ejemplo del presente invento, el controlador 1122 está configurado para leer los datos ID 1182 de la unidad de memoria 1174 del dispositivo quirúrgico 11 cuando dicho dispositivo quirúrgico 11 está inicialmente conectado al eje flexible 520. La unidad de memoria 1174 está eléctrica y lógicamente conectada al controlador 1122 a través de la línea 1120 del cable de

transferencia de datos 538. Basándose en los datos ID leídos 1182, el controlador 1122 está configurado para leer o seleccionar de la unidad de memoria 1130 un programa o algoritmo operativo correspondiente al tipo de instrumento quirúrgico o accesorio conectado al eje flexible 520. La unidad de memoria 1130 está configurada para almacenar los programas o algoritmos operativos para cada tipo de instrumento o accesorio disponible, el controlador 1122 selecciona y/o lee el programa o algoritmo operativo de la unidad de memoria 1130 de acuerdo con los datos ID 5  
1182 leídos de la unidad de memoria 1174 de un instrumento quirúrgico o accesorio incorporado. Como se ha indicado anteriormente, la unidad de memoria 1130 puede incluir un componente ROM 1132 y/o un componente RAM 1134 extraíbles. De este modo, los programas o algoritmos operativos almacenados en la unidad de memoria 1130 pueden ser actualizados, añadidos, borrados, mejorados o revisados si fuera necesario. Los programas o algoritmos operativos almacenados en la unidad de memoria 1130 pueden ser personalizados basándose en, por ejemplo, las especiales necesidades del usuario. Un dispositivo de introducción de datos, tal como, por ejemplo, un teclado, un ratón, un dispositivo de puntero, una pantalla táctil, etc, pueden estar conectados a la unidad de memoria 1130 a través, por ejemplo, de un puerto conector de datos, para facilitar la personalización de los programas o algoritmos operativos. Alternativa o adicionalmente, dichos programas o algoritmos operativos pueden ser personalizados y preprogramados en la unidad de memoria 1130 a distancia desde el sistema quirúrgico electromecánico 510. Se debería tener en cuenta que el dato 1180 del número de serie y/o el dato de uso 1184 pueden también ser empleados para determinar cuál de una pluralidad de programas o algoritmos operativos es leído o seleccionado de la unidad de memoria 1130. Se debería tener en cuenta que programa o algoritmo operativo puede alternativamente ser almacenado en la unidad de memoria 1174 del dispositivo quirúrgico 11 y transferido al controlador 1122 a través del cable de transferencia de datos 538. Una vez que el programa o algoritmo operativo apropiado es leído o seleccionado por, o transmitido a, el controlador 1122, dicho controlador 1122 hace que el programa o algoritmo operativo sea ejecutado de acuerdo con las operaciones realizadas por el usuario a través de la RCU por cable 1150 (descrita más adelante) y/o la RCU inalámbrica 1148 (descrita más adelante). Como se ha indicado aquí antes, el controlador 1122 está conectada eléctrica y lógicamente con los motores primero, segundo, tercero, cuarto y quinto 576, 580, 584, 590, 596 a través de las respectivas líneas 1116, 1118, 1124, 1126, 1128 y controla dichos motores 576, 580, 584, 590, 596 de acuerdo con el programa o algoritmo operativo leído, seleccionado o transmitido a través de las respectivas líneas 1116, 1118, 1124, 1126, 1128.

Con referencia ahora a la Figura 29, en ella se muestra una vista esquemática de una RCU inalámbrica 1148. Dicha RCU inalámbrica 1148 incluye un controlador de dirección 1300 que tiene una pluralidad de conmutadores 1302, 1304, 1306, 1308 dispuestos en un dispositivo oscilante de cuatro vías 1310. La operación de los conmutadores 1302, 1304, a través del dispositivo oscilante 1310, controla la operación de los cables de dirección primero y segundo 534, 535 por medio del tercer motor 584. De forma similar, la operación de los conmutadores 1306, 1308, por medio del dispositivo oscilante 1310, controla la operación de los cables de dirección tercero y cuarto 536, 537 a través del cuarto motor 592. Se debería tener en cuenta que el dispositivo oscilante 1310 y los conmutadores 1302, 1304, 1306, 1308 están dispuestos de modo que la operación de los conmutadores 1302, 1304 dirige el eje flexible 520 en la dirección norte-sur y que la operación de los conmutadores 1306, 1308 dirige el eje flexible 520 en la dirección este-oeste. Aquí la referencia al norte, sur, este y oeste se hace con respecto a un sistema de coordenadas relativo. Alternativamente, una palanca de control digital, una palanca de control analógica, etc, puede estar dispuesta en lugar del dispositivo oscilante 1310 y de los conmutadores 1302, 1304, 1306, 1308. También se pueden usar potenciómetros o cualquier otro tipo de accionador en lugar de los conmutadores 1302, 1304, 1306, 1308.

La RCU inalámbrica 1148 incluye además un conmutador de aplicación/desaplicación 1312, cuya operación controla la operación del quinto motor 596 para selectivamente aplicar y desaplicar el mecanismo de dirección. La RCU inalámbrica 1148 incluye también un dispositivo oscilante de dos vías 1314 que tiene unos conmutadores primero y segundo 1316, 1318 operables de esta manera. La operación de estos conmutadores 1316, 1318 controla ciertas funciones del sistema quirúrgico electromecánico 510 y de cualquier instrumento o accesorio, tal como el dispositivo quirúrgico 11, incorporado al eje flexible 520 de acuerdo con el programa o algoritmo operativo correspondiente al dispositivo incorporado 11. Por ejemplo, la operación del dispositivo oscilante de dos vías 1314 puede controlar la apertura y cierre de las mandíbulas superior e inferior del dispositivo quirúrgico 11. La RCU inalámbrica 1148 está provista de otro conmutador más 1320, cuya operación puede además controlar la operación del sistema quirúrgico electromecánico 510 y del dispositivo unido al eje flexible 520 de acuerdo con el programa o algoritmo operativo correspondiente al dispositivo incorporado. Por ejemplo, la operación del conmutador 1320 puede iniciar la secuencia de avance, o de disparo de la cuña 270 del dispositivo quirúrgico 11.

La RCU inalámbrica 1148 incluye un controlador 1322, el cual está eléctrica y lógicamente conectado con los conmutadores 1302, 1304, 1306, 1308 a través de la línea 1324, con los conmutadores 1316, 1318 a través de la línea 1326, con el conmutador 1312 a través de la línea 1328 y con el conmutador 1320 a través de la línea 1330. La RCU inalámbrica 1148 puede incluir unos indicadores 518a', 518b', que corresponden a los indicadores 518a, 518b del panel frontal 515, y un dispositivo de visualización 516', que corresponde al dispositivo de visualización 516 del panel frontal 515. Si se dispone de ellos, los indicadores 518a', 518b' están eléctrica y lógicamente conectados al controlador 1322 a través de las respectivas líneas 1332, 1334, y el dispositivo de visualización 516' está eléctrica y lógicamente conectado al controlador 1322 a través de la línea 1336. El controlador 1322 está eléctrica y lógicamente conectado a un transceptor 1338 a través de la línea 1340, y el transceptor 1338 está eléctrica y

lógicamente conectado a un receptor/transmisor 1342 a través de la línea 1344. Un suministro de energía, no mostrado, por ejemplo una batería, puede estar dispuesto en la RCU inalámbrica 1148 para dar energía a la misma. De este modo, la RCU inalámbrica 1148 puede ser usada para controlar la operación del sistema quirúrgico electromecánico 510 y del dispositivo 11 unido al eje flexible 520 a través del enlace inalámbrico 1160.

5 La RCU inalámbrica 1148 puede incluir un conmutador 1346 conectado al controlador 1322 a través de la línea 1348. La operación del conmutador 1346 transmite una señal de datos al transmisor/receptor 1146 a través del enlace inalámbrico 1160. La señal de datos incluye unos datos de identificación sólo para identificar la RCU inalámbrica 1148. Estos datos de identificación son usados por el controlador 1122 para impedir la operación no autorizada del sistema quirúrgico electromecánico 510 y para impedir la interferencia con la operación de dicho sistema quirúrgico electromecánico 510 por otra RCU inalámbrica. Cada posterior comunicación entre la RCU inalámbrica 1148 y el dispositivo quirúrgico electromecánico 510 puede incluir los datos de identificación. Así, el controlador 1122 puede discriminar entre las RCUs inalámbricas y así permitir que sólo una única RCU inalámbrica 1148 identificable controle la operación del sistema quirúrgico electromecánico 510 y del dispositivo 11 unido al eje flexible 520.

15 Basándose en las posiciones de los componentes del dispositivo unido al eje flexible 520, como está determinado de acuerdo con las señales generadas por los codificadores 1106, 1108, el controlador 1122 puede selectivamente habilitar o inhabilitar las funciones del sistema quirúrgico electromecánico 510 definidas por el programa o algoritmo operativo que corresponde al dispositivo incorporado. Por ejemplo, para el dispositivo quirúrgico 11, la función de disparo controlada por la operación del conmutador 1320 es inhabilitada a menos que se haya determinado que el espacio o vacío entre la mandíbula inferior 50 y la mandíbula superior 80 esté dentro de un alcance aceptable. Dicho espacio o vacío entre la mandíbula inferior 50 y la mandíbula superior 80 se determina basándose en la señal generada por los codificadores 1106, 1108, como se ha descrito con más detalle anteriormente. Se debería tener en cuenta que, en la realización del ejemplo, el conmutador 1320 permanece operable, pero el controlador 1122 no efectúa la correspondiente función a menos que se haya determinado que el espacio o vacío está dentro de un alcance aceptable.

Con referencia ahora a la Figura 30, en ella se muestra una vista esquemática de una RCU inalámbrica 1150. En la realización del ejemplo, la RCU por cable 1150 incluye sustancialmente los mismos elementos de control que la RCU inalámbrica 1148 y se omite la posterior descripción de tales elementos. Elementos idénticos están señalados en la Figura 30 con una prima. Se debería tener en cuenta que las funciones del sistema quirúrgico electromecánico 510 y del dispositivo incorporado al eje flexible 520 (por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11) pueden ser controladas por la RCU por cable 1150 y/o por la RCU inalámbrica 1148. En el caso de fallo de una batería, por ejemplo, en la RCU inalámbrica 1148, se puede usar la RCU por cable 1150 para controlar las funciones del dispositivo quirúrgico electromecánico 510 y del dispositivo incorporado al eje flexible 520.

35 Como se ha descrito antes, el panel frontal 515 del alojamiento 514 incluye un dispositivo de visualización 516 y los indicadores 518a, 518b. Dicho dispositivo de visualización 516 puede incluir un dispositivo de visualización alfanumérico, tal como un dispositivo de visualización LCD. El dispositivo de visualización 516 puede también incluir un dispositivo de salida de audio tal como un altavoz, un zumbador, etc. El dispositivo de visualización 516 es operado y controlado por el controlador 1122 de acuerdo con el programa o algoritmo operativo correspondiente al dispositivo incorporado al eje flexible 520 (por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11). Si no hay instrumento o accesorio incorporado de esta manera, se puede leer o seleccionar por, o transmitir a, el controlador 1122 un programa o algoritmo operativo por defecto para de este modo controlar la operación del dispositivo de visualización 516 así como de los otros aspectos y funciones del sistema quirúrgico electromecánico 510. Si el dispositivo quirúrgico 11 está acoplado al eje flexible 520, el dispositivo de visualización 516 puede visualizar, por ejemplo, los datos indicadores del espacio entre la mandíbula inferior 50 y la mandíbula superior 80 determinados de acuerdo con la señal generada por los codificadores 1106, 1108, como se ha descrito antes con más detalle.

De igual modo, los indicadores 518a, 518b son operados y controlados por el controlador 1122 de acuerdo con el programa o algoritmo operativo que corresponde al dispositivo 11, incorporado al eje flexible 520 (por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11). El indicador 518a y/o el indicador 518b pueden incluir un dispositivo de salida de audio, tal como un altavoz, un zumbador, etc, y/o un dispositivo indicador visual, tal como un LED, una bombilla, una luz, etc. Si el dispositivo quirúrgico 11 está incorporado al eje flexible 520, el indicador 518a puede indicar, por ejemplo, que el sistema quirúrgico electromecánico 510 se encuentra en un estado activado, y el indicador 518b puede, por ejemplo, indicar si se ha determinado que el espacio entre la mandíbula inferior 50 y la mandíbula superior 80 se encuentra dentro de un alcance aceptable como se ha descrito con más detalle anteriormente. Se debería tener en cuenta que aunque solamente se han descrito dos indicadores 518a, 518b, se puede disponer cualquier número de indicadores adicionales si fuera necesario. Adicionalmente, se debería tener en cuenta que aunque solamente se ha descrito un único dispositivo de visualización 516, se puede disponer cualquier número de dispositivos de visualización adicionales caso de ser necesario.

El dispositivo de visualización 516' y los indicadores 518a', 518b' de la RCU 1150 por cable y el dispositivo de visualización 516" y los indicadores 518a", 518b" de la RCU inalámbrica 1148 son operados y controlados de forma

similar por el respectivo controlador 1322, 1322' de acuerdo con el programa o algoritmo operativo del dispositivo unido al eje flexible 520.

Como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo quirúrgico 11 puede ser empleado para sujetar, cortar y grapar una sección de tejido. A continuación se describe la operación de dicho dispositivo quirúrgico 11 en conexión con la eliminación de una sección de tejido canceroso o anómalo en el intestino de un paciente, el cual, naturalmente, es tan sólo un tipo de tejido y un tipo de cirugía el que puede ser realizado utilizando el dispositivo quirúrgico 11. Generalmente, en operación, después de haber sido localizado el tejido canceroso o anómalo en el tracto gastrointestinal, el abdomen del paciente es inicialmente abierto para dejar el intestino a la vista. Utilizando el accionamiento a distancia dispuesto en el sistema quirúrgico electromecánico 510, las mandíbulas superior e inferior 50, 80 del dispositivo quirúrgico 11 se hacen pasar a la posición abierta. El tubo del intestino se sitúa a continuación en un lateral contiguo al tejido canceroso entre las mandíbulas separadas. Nuevamente, mediante accionamiento a distancia, se hace que el segundo elemento impulsor se aplique a la inversa, y la mandíbula superior se cierre sobre el intestino y la mandíbula inferior. Una vez que el intestino ha sido sujetado suficientemente, se aplica el primer elemento impulsor, lo que hace que la cuña avance simultáneamente desde el extremo distante del accesorio hasta el extremo próximo de él, cortando y grapando de este modo el intestino. Este paso se repite a continuación en el otro lado del tejido canceroso, eliminando así la sección del intestino que contiene el tejido canceroso, el cual es grapado en uno u otro extremo para impedir el paso de material del intestino al abdomen abierto.

Más específicamente, de acuerdo con la realización a modo de ejemplo del presente invento, el dispositivo quirúrgico 11 está acoplado en el manguito de unión o de acoplamiento 26 del componente de impulsión electromecánico 510 de modo que el manguito superior de impulsión 180 aplique el correspondiente eje flexible de impulsión 530 del componente de impulsión electromecánico 510, y el segundo manguito de impulsión 310 aplique el correspondiente eje flexible de impulsión 532 del componente de impulsión electromecánico 510. De este modo, se efectúa la rotación del eje horizontal superior 151 mediante una rotación del manguito superior de impulsión 180, que es efectuado por la rotación del correspondiente eje flexible de impulsión 530 del componente de impulsión electromecánico 510. La rotación en sentido horario o en sentido antihorario se consigue dependiendo de la dirección del motor 580. De forma similar, la rotación del eje horizontal inferior 260 se efectúa mediante una rotación del segundo manguito de impulsión 310, que es efectuado por la rotación del correspondiente eje flexible de impulsión 532 del componente de impulsión electromecánico 510. Nuevamente, la rotación en sentido horario o en sentido antihorario se consigue dependiendo de la dirección del motor 576.

Con el fin de sujetar los extremos opuestos del intestino, se acciona el motor superior 580 que corresponde al eje flexible de impulsión 530, el cual aplica el manguito superior de impulsión 180 en el extremo próximo 170 del eje horizontal superior 151, lo que hace que dicho eje horizontal superior 151 realice una primera rotación (por ejemplo, en sentido horario). Cuando el dispositivo quirúrgico 11 se encuentra en un estado cerrado inicial como el ilustrado en la Figura 5, esta primera rotación del eje horizontal superior 151 hace que las roscas exteriores 152 del eje horizontal superior 151 se apliquen en las roscas exteriores 132 de los ejes verticales 130, haciendo así que los ejes verticales 130 realicen una primera rotación similar (por ejemplo, en sentido horario). Esta rotación de los ejes verticales 130 hace que las roscas exteriores 132 de los ejes verticales 130 se encajen dentro de las roscas interiores 92 de los taladros verticales 90, lo que hace que la mandíbula superior 80 se eleve de forma continua (en la realización ilustrada, en alineación paralela con la mandíbula inferior fija 50) y comience a separarse de la mandíbula inferior 50. La operación continua del motor coloca eventualmente de esta manera el dispositivo quirúrgico 11 en un estado abierto, proporcionando un espacio entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50, como está ilustrado en la Figura 6.

Una vez que el dispositivo quirúrgico 11 se encuentra en este estado abierto, la bandeja 220 de las grapas 230 puede ser accesible, y puede ser inspeccionada para determinar si las grapas 230 están dispuestas para el procedimiento y/o para sustituir la bandeja 220 por otra bandeja 220 más apropiada. Además, el estado del dispositivo quirúrgico 11 puede ser determinado por el sistema de control 1122 como se ha descrito antes. Una vez que se ha determinado que la bandeja 220 está preparada y en posición, una sección del colon es colocada entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50. Después de esto, se invierte el motor 580 para efectuar una segunda rotación (por ejemplo, en sentido antihorario) del eje horizontal superior 151, el cual a su vez efectúa una rotación en sentido antihorario del eje vertical 130, el cual a su vez efectúa un descenso de la mandíbula superior 80. La operación continua del motor 580 de esta manera eventualmente devuelve el dispositivo lineal de sujeción de grapado a un estado cerrado, en el que el extremo distante del intestino está sujeto entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 40.

La sujeción del extremo distante del intestino se determina de acuerdo con los sensores de salida 1246 y 1248 o con los electrodos de salida 182, 184 como se ha descrito anteriormente. Los componentes del circuito en el sistema quirúrgico electromecánico 510 pueden proporcionar una alerta para indicar que es seguro y/o apropiado iniciar el procedimiento de corte y grapado. Para iniciar dicho procedimiento de corte y grapado, el motor inferior 576 del componente de impulsión electromecánico que corresponde al eje flexible inferior de impulsión 532 es accionado, el cual aplica el manguito inferior de impulsión 310 en el extremo próximo 300 del eje horizontal inferior 260, haciendo así que el eje horizontal inferior 260 realice una primera rotación (por ejemplo, en sentido horario). Cuando el

5 mecanismo de grapado y de corte se encuentra en un estado cargado inicial, la cuña 270 y la cuchilla 51 asociada con ella se encuentran en el canal 250 en una posición más alejada del extremo próximo 300 del eje horizontal inferior 260 (es decir, en el extremo distante). La rotación en sentido antihorario de dicho eje horizontal inferior 260 hace que las roscas exteriores 262 del eje horizontal inferior 260 se apliquen en las roscas interiores 292 del taladro horizontal 290 con rosca de la cuña 270, haciendo así que la cuña 270 se desplace a través del canal 250 en sentido próximo hacia el extremo próximo 300 del eje horizontal inferior 260. La operación continua del motor inferior 576 moverá de este modo la cuña 270 totalmente a través del canal 250. A medida que la cuña 270 se desplaza en el sentido próximo a través del canal, la cuchilla 51 montada en la parte superior de la cuña corta atravesando el intestino, seccionándolo transversalmente. De forma simultánea, la cara superior en pendiente 280 de la cuña 270 hace contacto con los topes 232 de las grapas 230, empujando así los dientes 234 de las grapas 230 a través del tejido del extremo distante sujeto del intestino y contra las guías 240 de las grapas, las cuales doblan y cierran las grapas 230. Cuando la cuña 270 se desplaza en sentido próximo totalmente a través del canal 250, todas las grapas 230 son empujadas a través de la bandeja 220 y son cerradas, por lo que queda cerrado con grapas el extremo distante del intestino a ambos lados del corte.

15 Después de esto, el motor superior 580 es accionado de nuevo para efectuar una rotación en sentido horario del eje horizontal superior 151, el cual a su vez efectúa una rotación en sentido horario del eje vertical 130, el cual a su vez efectúa una elevación de la mandíbula superior 80. La operación continua del motor superior 580 de esta manera devuelve eventualmente el dispositivo quirúrgico 11 al estado abierto. Después de esto, la bandeja vacía 220 es sustituida por una bandeja llena 220 y se realiza el mismo procedimiento de sujeción, corte y grapado en el extremo próximo del intestino. Se sobreentiende que antes del procedimiento de sujetar, cortar y grapar de forma segura, la cuchilla 51 y la cuña 270 pueden ser devueltas a la posición distante por la operación del motor inferior 576. Con el fin de realizar esto, el motor inferior 576 es invertido para efectuar una rotación en sentido horario del eje horizontal inferior 260, el cual a su vez mueve la cuña 270 separándola del extremo próximo 300 del eje horizontal inferior 260. La operación continua del motor inferior 576 eventualmente devuelve de este modo la cuña 270 a su posición inicial en el extremo distante del mecanismo. Una vez que el extremo distante del intestino ha sido también sujetado, cortado y grapado, el accesorio (es decir, el dispositivo quirúrgico 11) puede ser separado del componente de impulsión electromecánico y ser desechado.

30 Como se ha mencionado previamente, las Figuras 31 a 33 ilustran una realización en la que el dispositivo quirúrgico 11 incluye una cuchilla 651 acoplada de forma rotatoria a una cuña 670 para que rote entre una primera y una segunda posición. Los pasos realizados con el fin de operar esta realización alternativa del ejemplo del dispositivo quirúrgico 11 son sustancialmente similares a los pasos descritos antes realizados con el fin de operar la realización a modo de ejemplo del dispositivo quirúrgico 11 ilustrado en las Figuras 5 y 6. A continuación se describe la operación de estas características adicionales del dispositivo quirúrgico 11 de la realización alternativa a modo de ejemplo ilustrada en las Figuras 31 a 33. Con referencia a la Figura 31, y como se ha discutido anteriormente, la cuña 270 está ilustrada como estando colocada en el extremo distante de la mandíbula inferior 50 después de realizada la operación de sujeción pero antes de que haya comenzado la operación de corte y grapado. La cuchilla 651 está montada de forma rotatoria en la cuña 270 mediante el pivote 652. La arista de corte 651a de la cuchilla 651 está inicialmente dispuesta en una posición replegada o hacia abajo, por ejemplo, por ejemplo dirigida hacia el eje horizontal inferior 260. La zona de cola 654 de la cuchilla 651 está dispuesta encima de la cuña 270, de modo que la cara 653 que recibe el pasador accionador está dirigida inicialmente hacia el extremo próximo 170 del dispositivo quirúrgico 11 y es contigua al pasador de accionamiento 655 fijo de la mandíbula inferior 50.

45 La Figura 32 ilustra el dispositivo quirúrgico 11 en el que ha comenzado la operación de corte y de grapado, por ejemplo rotando el eje horizontal 260 de modo que comience a rotar la cuña 270 desde el extremo distante de la mandíbula inferior 50 hacia el extremo próximo de la mandíbula inferior 50. Como está ilustrado en la Figura 32, la cara 653 que recibe el pasador de accionamiento situada en la zona de cola 654 de la cuchilla 651 aplica el pasador de accionamiento fijo 655, haciendo que la cuchilla 651 rote con relación a la cuña 270 alrededor del pivote 652. Rotando con relación a la cuña 270 alrededor del pivote 652, la arista de corte 651a de la cuchilla 651 es desplazada desde su posición inicial dirigida hacia el eje horizontal inferior 260 y comienza a oscilar hacia arriba.

50 La Figura 33 ilustra el dispositivo quirúrgico 11 en el que la operación de corte y grapado ha continuado avanzando, por ejemplo mediante la rotación adicional del eje horizontal rotatorio 260 para continuar moviendo la cuña 270 desde el extremo distante de la mandíbula inferior 50 hacia el extremo próximo de la mandíbula inferior 50. Como se ha ilustrado en la Figura 33, la cuña 270 se ha movido en sentido próximo lo suficientemente lejos hacia el extremo próximo de la mandíbula inferior 50 para hacer que la cara 653 que recibe el pasador de accionamiento en la zona de cola 654 de la cuchilla 651 realice su aplicación con el pasador de accionamiento fijo 655. En este momento, la cuchilla 651 es rotada con relación a la cuña 270 alrededor del pivote 652 de modo que el borde de corte 651a de la cuchilla 651 esté dirigido hacia el extremo próximo de la mandíbula inferior 50.

60 Como se ha mencionado anteriormente, un problema de los dispositivos convencionales de corte y grapado consiste en que las mandíbulas opuestas del mecanismo tienden a abrirse, o a ser impulsadas para separarse, durante la operación. Esto sucede debido a que la fuerza ejercida por la cara superior en pendiente 280 de la cuña 270 tiene un componente dirigido hacia arriba cuando la cara en pendiente 280 hace contacto con el tope 232 de las grapas

230 en la bandeja 220 de las grapas y empuja los dientes 234 de las grapas 230 a las guías opuestas 240 de las grapas. A medida que los dientes 234 hacen contacto con las guías 240 la fuerza de contacto tiende a separar, o impulsar para separar, las mandíbulas superior e inferior hasta que los dientes 234 de las grapas son doblados por las guías 240 hasta una posición cerrada. Si las mandíbulas superior e inferior se separan una distancia suficiente los dientes 234 no serán doblados suficientemente por las guías 240 hasta la posición cerrada, y el extremo inadecuadamente grapado del tejido puede permitir que su contenido pase al interior del abdomen abierto del paciente, lo que aumentaría la posibilidad de infección además de otras complicaciones.

De acuerdo con el presente invento, el movimiento del elemento de corte y de grapado, por ejemplo la cuña 270 y la cuchilla 51, desde el extremo distante del dispositivo quirúrgico 11 hasta el extremo próximo durante la operación de corte y de grapado puede reducir la tendencia de las mandíbulas superior e inferior a separarse, o a ser impulsadas para separarse, durante la operación de corte y de grapado. Específicamente, moviendo el elemento de corte y de grapado, por ejemplo, la cuña 270 y la cuchilla 51, desde el extremo distante del dispositivo quirúrgico 11 hasta el extremo próximo durante la operación de corte y de grapado, puede dar lugar a una reducción de la distancia entre las mandíbulas superior e inferior en su extremo distante. Por ejemplo, en los dispositivos lineales de sujeción, corte y grapado, en los que una cuña/cuchilla es movida desde el extremo próximo hasta el extremo distante durante la operación de grapado y de corte, la primera grapa encontrada por la cuña es la grapa que está situada más cerca del extremo próximo. Cuando la cuña hace contacto con el tope de esta primera grapa, dicha cuña presiona los dientes de la grapa para hacer contacto con la guía de grapas opuesta en la mandíbula superior. Hasta que los dientes han sido doblados y cerrados, este contacto entre los dientes de la grapa y la guía de grapas opuesta hace que la distancia entre las mandíbulas superior e inferior, en el extremo próximo de ellas, aumente en una pequeña cantidad. Sin embargo, debido a que las mandíbulas superior e inferior están conectadas mecánicamente, por ejemplo de forma pivotable, en el extremo próximo, pero están libres en el extremo distante, el pequeño aumento de la distancia entre las mandíbulas superior e inferior en el extremo próximo se traduce en un relativamente grande aumento de la distancia entre las mandíbulas superior e inferior en el extremo distante. De igual forma, mientras que la cuchilla está cortando el tejido sujeto entre dichas mandíbulas superior e inferior, el movimiento distante de la cuchilla tiende también a empujar el tejido sujeto entre las mandíbulas superior e inferior hacia el extremo distante de las mandíbulas. Debido a que las mandíbulas han sido presionadas para separarse en su extremo distante, puede haber una cantidad mayor (por ejemplo, espesor) de tejido en el extremo distante de las mandíbulas, y la acción de empujar de la cuchilla contra el tejido tiende a empujar una mayor cantidad de tejido al interior del espacio en el extremo distante de las mandíbulas. Una vez que el tejido adicional ha sido situado entre los extremos distantes de las mandíbulas superior e inferior el tejido actúa además para presionar para separarse los extremos distantes de las mandíbulas. De este modo, cuando el elemento de corte y de grapado se ha desplazado hasta el extremo distante de las mandíbulas la distancia entre dichas mandíbulas en el extremo distante puede ser más larga de lo deseado, y el grapado efectivo del tejido entre los extremos distantes de las mandíbulas puede no llegar a ser el óptimo.

Por el contrario, de acuerdo con el presente invento, la primera grapa 230 encontrada por la cuña 270 es la grapa que está situada más cerca del extremo distante de la mandíbula inferior 50. Cuando la cuña 270 hace contacto con el tope 232 de esta primera grapa, la cuña 270 presiona los dientes 234 de la grapa 230 hasta hacer contacto con la guía 240 de grapas opuesta en la mandíbula superior 80. Este contacto entre los dientes 234 de la grapa 230 y de la guía 240 de grapas puede hacer que la distancia entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 en sus extremos distantes aumente una pequeña cantidad debido a que la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 están libres en su extremo distante. No obstante, debido a que la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 están conectadas mecánicamente en sus extremos próximos, el pequeño aumento de la distancia entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 en su extremo distante no se traduce en un correspondiente mayor aumento de la distancia entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 en sus extremos próximos. Por otra parte, en la realización del ejemplo del presente invento, mientras que la cuchilla 51 está cortando el tejido sujeto entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50, el movimiento horizontal de la cuchilla 51 tiende a empujar el tejido sujeto entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 hacia el extremo próximo de las mandíbulas. Sin embargo, debido a que la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 no han sido presionadas para separarse en sus extremos próximos, una mayor cantidad (es decir, espesor) de tejido puede no tener cabida en los extremos próximos de las mandíbulas, y la fuerza de corte de la cuchilla 51 contra el tejido puede no tender a empujar una mayor cantidad de tejido al interior del espacio en el extremo próximo de las mandíbulas. De este modo, como no se puede disponer un tejido adicional entre los extremos próximos de la mandíbula superior 80 y de la mandíbula inferior 50, el tejido no puede actuar ya para presionar para separar los extremos próximos de las mandíbulas. De esta manera, en el momento en que el elemento de corte y de grapado, por ejemplo la cuchilla 51 y la cuña 270, se ha desplazado hasta el extremo próximo de la mandíbula inferior 50, la distancia entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 en el extremo próximo puede seguir sustancialmente sin cambios, por lo que se asegura una efectividad óptima para el grapado del tejido entre los extremos próximos de las mandíbulas inferior y superior 50, 80. También cuando la cuña 270 eventualmente hace contacto con las grapas 230 en el extremo próximo de las mandíbulas 50, 80, la distancia entre las mandíbulas superior e inferior 80, 50, en su extremo próximo puede aumentar una pequeña cantidad. No obstante, como el tejido situado en el extremo distante ya ha sido cortado y grapado, cualquier distancia mayor entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 en el

extremo distante en este momento no tiene importancia. Por lo tanto, el presente invento asegura una efectividad óptima de grapado al reducir la tendencia de las mandíbulas superior e inferior de separarse durante la operación.

El presente invento puede también reducir el par necesario para mover la cuña 270 y puede por lo tanto reducir la tensión que experimentan los diversos componentes del dispositivo quirúrgico. Por ejemplo, en los dispositivos lineales de sujeción, corte y grapado, los cuales mueven una cuña/cuchilla desde el extremo próximo hasta el extremo distante, el par necesario para mover la cuña/cuchilla aumenta a medida que la cuña/cuchilla se mueve desde el extremo próximo al extremo distante debido a que aumenta la distancia entre la cuña/cuchilla y la cuña/cuchilla y el extremo próximo del dispositivo (el punto en el que el eje de impulsión rotatorio es acoplado en el dispositivo). Además, también aumenta el par que es necesario para mover la cuña/cuchilla a medida que la cuña/cuchilla se mueve desde el extremo próximo al extremo distante, debido al tejido adicional que se encuentra en el extremo distante del dispositivo. Como se ha discutido anteriormente, mientras que la cuchilla está cortando el tejido sujeto entre las mandíbulas superior e inferior, el movimiento distante de la cuchilla tiende también a empujar el tejido sujeto entre las mandíbulas superior e inferior hacia el extremo distante de las mandíbulas. Con el fin de cortar a través de la mayor cantidad (es decir, espesor) de tejido situado en el extremo distante de las mandíbulas, es necesario un par mayor que ha de ser proporcionado por el eje horizontal de impulsión a la cuña/cuchilla. Por lo tanto, cuando el elemento de corte y de grapado se ha desplazado hasta el extremo distante de las mandíbulas, el par ha aumentado, lo que produce una tensión en la cuña/cuchilla, y en el mecanismo de impulsión del dispositivo.

Por el contrario, de acuerdo con el presente invento, puede haber una reducción en el par necesario para mover la cuña 270 durante la operación de corte y de grapado, lo que reduce la tensión experimentada por los distintos componentes del dispositivo quirúrgico 11. Por ejemplo, en el dispositivo quirúrgico 11, el cual mueve la cuña 270 y la cuchilla 51 desde el extremo distante hasta el extremo próximo de la mandíbula inferior 50, el par necesario para mover la cuña 270 y la cuchilla 51 disminuye a medida que la cuña 270 y la cuchilla 51 se mueven desde el extremo distante hasta el extremo próximo de la mandíbula inferior 50 debido a que disminuye la distancia entre la cuña/cuchilla y el extremo próximo del dispositivo (el punto en el que el eje de impulsión rotatorio está acoplado al dispositivo). Además, también disminuye el par necesario para mover la cuña/cuchilla a medida que dicha cuña/cuchilla se mueve desde el extremo distante de la mandíbula inferior 50 hasta el extremo distante, debido a que no hay tejido adicional situado en el extremo próximo de las mandíbulas 50 y 80. Al contrario que los dispositivos convencionales de sujeción, corte y grapado, mientras que la cuchilla 51 del dispositivo quirúrgico 11 está cortando el tejido sujeto entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50, el movimiento en sentido próximo de la cuchilla 51 no tiende a empujar el tejido sujeto entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 hacia el extremo próximo de las mandíbulas. Por lo tanto, como la cuchilla 51 no es necesaria para cortar a través de una mayor cantidad (es decir, espesor) de tejido situado en el extremo próximo de las mandíbulas, no se necesita proporcionar una mayor cantidad del par que ha de ser proporcionado por el eje horizontal inferior 260 a la cuña 270 y a la hoja 51 con el fin de cortar el tejido. Cuando la cuña 270 y la cuchilla 51 se han desplazado hasta el extremo próximo de la mandíbula inferior 50, el par ha disminuido, reduciendo de este modo la tensión de la cuña 270, de la cuchilla 51, del primer elemento de impulsión 261, etc.

El presente invento puede también reducir la longitud de un dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado, mejorando de este modo la capacidad del dispositivo de ser empleado en espacios pequeños. Debido a que un dispositivo lineal de sujeción, corte y grapado puede estar previsto para ser empleado corporalmente, por ejemplo en el interior del cuerpo de un paciente, el dispositivo tiene que ser lo suficientemente pequeño para ser maniobrado dentro del cuerpo del paciente. En los dispositivos lineales convencionales de sujeción, corte y grapado, los cuales mueven una cuña/cuchilla desde el extremo próximo hasta el extremo distante, el espacio necesario para alojar la cuña/cuchilla en el extremo próximo del dispositivo aumenta la longitud total del dispositivo. Este aumento en la longitud hace que el dispositivo manibre más dificultosamente dentro del cuerpo del paciente.

Por el contrario, de acuerdo con el presente invento, el dispositivo quirúrgico 11 inicialmente aloja la cuña 270 y la cuchilla 51 en el extremo distante de la mandíbula inferior 50, no está estorbado por la unidad de memoria 1174, los ejes verticales de impulsión 130 y los demás componentes que están situados en el extremo próximo del dispositivo quirúrgico 11. De este modo, disponiendo inicialmente la cuña 270 y la cuchilla 51 en el extremo distante de la mandíbula inferior 50, y moviendo la cuña 270 y la cuchilla 51 desde el extremo distante de la mandíbula inferior 50 hasta el extremo próximo, se puede reducir la longitud total del dispositivo quirúrgico 11 con relación a los dispositivos lineales convencionales de sujeción, corte y grapado. Esta disminución de la longitud total hace que el dispositivo quirúrgico 11 sea más fácil de maniobrar dentro del cuerpo del paciente en comparación con los dispositivos lineales convencionales de sujeción, corte y grapado.

Disminuyendo la longitud total necesaria del dispositivo quirúrgico 11 con relación a los dispositivos lineales convencionales de sujeción, corte y grapado, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11 puede también proporcionar un correspondiente aumento (aproximadamente el 30%) de la longitud de su recorrido, por ejemplo la distancia que la cuña 270 y la cuchilla 51 tienen que recorrer durante la operación de corte y grapado, en comparación con los dispositivos lineales convencionales de sujeción, corte y grapado. Por ejemplo, como la longitud total del dispositivo quirúrgico 11 puede reducirse (con respecto a la longitud total de los dispositivos lineales convencionales de sujeción, corte y grapado) debido al espacio dejado libre por la posición

inicial de la cuña 270 y de la cuchilla 51 en el extremo distante, el espacio liberado puede también aumentar la longitud del recorrido del dispositivo quirúrgico 11. De este modo, dicho dispositivo quirúrgico 11 puede ser configurado, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para sujetar, cortar y grapar secciones de tejido mayores que las de los dispositivos lineales convencionales de sujeción, corte y grapado.

5 El invento ilustrado en las Figuras 31 a 33 puede también mejorar la seguridad del dispositivo quirúrgico 11 ya que la arista de corte 651a de la cuchilla 651 está replegada, por ejemplo no a la vista, cuando la cuña 270 se encuentra en una posición inicial en el extremo distante de la mandíbula inferior 50. Específicamente, de acuerdo con el invento, durante la fase de la operación cuando la sección de tejido que ha de ser sujetado, cortado y grapado es colocada y  
10 sujeta entre la mandíbula superior 80 y la mandíbula inferior 50 del dispositivo quirúrgico 11, la arista de corte 651a de la cuchilla 651 está replegada. Mediante el repliegue de la arista de corte 651a de la cuchilla 651 durante esta fase de la operación de posicionamiento y sujeción se puede disminuir la posibilidad de que la sección de tejido sea cortada inadvertidamente antes de que dicha sección de tejido esté adecuadamente sujeta. Además, se puede reducir un corte accidental por la cuchilla 651 de, por ejemplo, un operador u otro equipo por la disposición de la cuchilla replegada 651. De acuerdo con la realización, solamente después de que la sección de tejido ha sido  
15 sujeta (y se ha determinado que es apropiada para comenzar la fase de corte y sujeción de la operación) la cuña 270 es movida hacia el extremo próximo de la mandíbula inferior 50, lo que hace que la arista de corte 651a de la cuchilla 651 esté dispuesta en una posición de corte, por ejemplo dirigida hacia el extremo próximo de la mandíbula inferior 50.

20 De este modo, los diversos objetos y ventajas antes mencionados del presente invento se consiguen con más efectividad. Los expertos en la técnica apreciarán que se pueden realizar numerosas modificaciones en la realización como ejemplo antes descrita sin apartarse del alcance del invento, tal como se describe en las reivindicaciones anejas.



**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo quirúrgico (11) de grapado y de corte, que comprende:
  - una primera, mandíbula superior (80);
  - una segunda, mandíbula inferior (50) dispuesta en correspondencia opuesta a la primera mandíbula (80), estando la segunda mandíbula (50) acoplada mecánicamente a la primera mandíbula (80) en un extremo próximo opuesto a un extremo distante;
  - un elemento de corte (651) dispuesto dentro de la segunda mandíbula (50) y montada en una cuña grapadora (270) dispuesta dentro de la segunda mandíbula (50); y
  - un eje inferior de impulsión (260) configurado para mover el elemento de corte (651) en sentido próximo desde una posición inicial en el extremo distante hacia el extremo próximo de la segunda mandíbula (50) para cortar una sección de tejido dispuesta entre la primera y la segunda mandíbulas (80, 50);
  - caracterizado porque el elemento de corte (651) incluye una arista de corte (651a) que está montada de forma rotatoria dentro de la segunda mandíbula (50) y que rota desde una primera posición replegada, en la que la arista de corte (651a) está dirigida hacia el eje inferior de impulsión (260) hasta una segunda posición en la que la arista de corte (651a) está dirigida hacia el extremo próximo cuando dicha arista de corte (651a) es movida desde dicha posición inicial en el extremo distante hacia el extremo próximo.
2. El dispositivo (11) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cuña grapadora (270) está embutida en un canal (250) formado en la segunda mandíbula (50).
3. El dispositivo (11) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un segundo elemento impulsor (150) acoplado en la primera mandíbula (80), estando dicho segundo elemento impulsor (150) configurado para provocar la separación de la primera mandíbula (80) y de la segunda mandíbula (50) cuando el segundo elemento impulsor (150) es accionado para abrir las mandíbulas y para cerrar la primera mandíbula (80) y la segunda mandíbula (50) cuando el segundo elemento impulsor (150) es accionado para cerrar las mandíbulas.
4. El dispositivo (11) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el segundo elemento impulsor (150) incluye un par de ejes giratorios (130) con rosca y un eje horizontal (151) de transmisión con rosca dispuesto en una relación de giro y transmisión con el par de ejes giratorios verticales (130) con rosca, provocando de este modo la rotación del eje horizontal de transmisión (151) un movimiento relativo de la primera mandíbula (80) y de la segunda mandíbula (50).
5. El dispositivo (11) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el segundo elemento impulsor (150) incluye al menos un eje giratorio vertical (130) con rosca, y en el que la primera mandíbula (80) incluye al menos un correspondiente taladro vertical (90) con rosca para recibir a través de él el eje giratorio (130) con rosca, por lo que la rotación del eje giratorio (130) hace que la primera mandíbula (80) se mueva axialmente a lo largo del eje giratorio (130) desde, o hacia la segunda mandíbula (50) de acuerdo con la dirección de giro del eje giratorio (130).
6. El dispositivo (11) de acuerdo con la reivindicación 3, que además comprende un elemento impulsor electromecánico (510) adaptado a impulsar el eje inferior de impulsión (260) y el segundo elemento impulsor (150).
7. El dispositivo (11) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el elemento impulsor electromecánico (510) está adaptado para impulsar independientemente el segundo elemento impulsor (150) y el eje inferior de impulsión (260).
8. El dispositivo (11) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las mandíbulas primera y segunda (80, 50) están dispuestas en paralelo en las posiciones abierta y cerrada.
9. El dispositivo (11) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las mandíbulas primera y segunda (80, 50) están dispuestas en paralelo en la posición cerrada y, cuando están en la posición abierta, la distancia entre los extremos distantes de las mandíbulas primera y segunda (80, 50) es mayor que la distancia entre los extremos próximos de las mandíbulas.

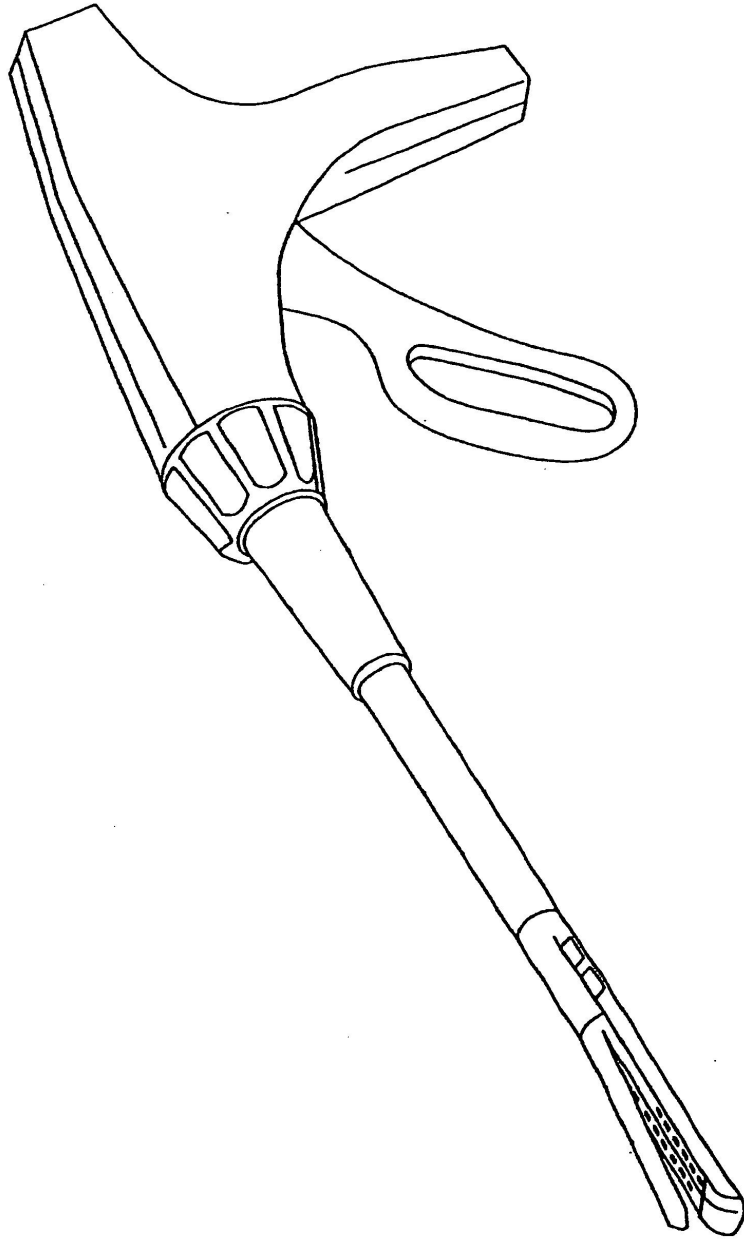
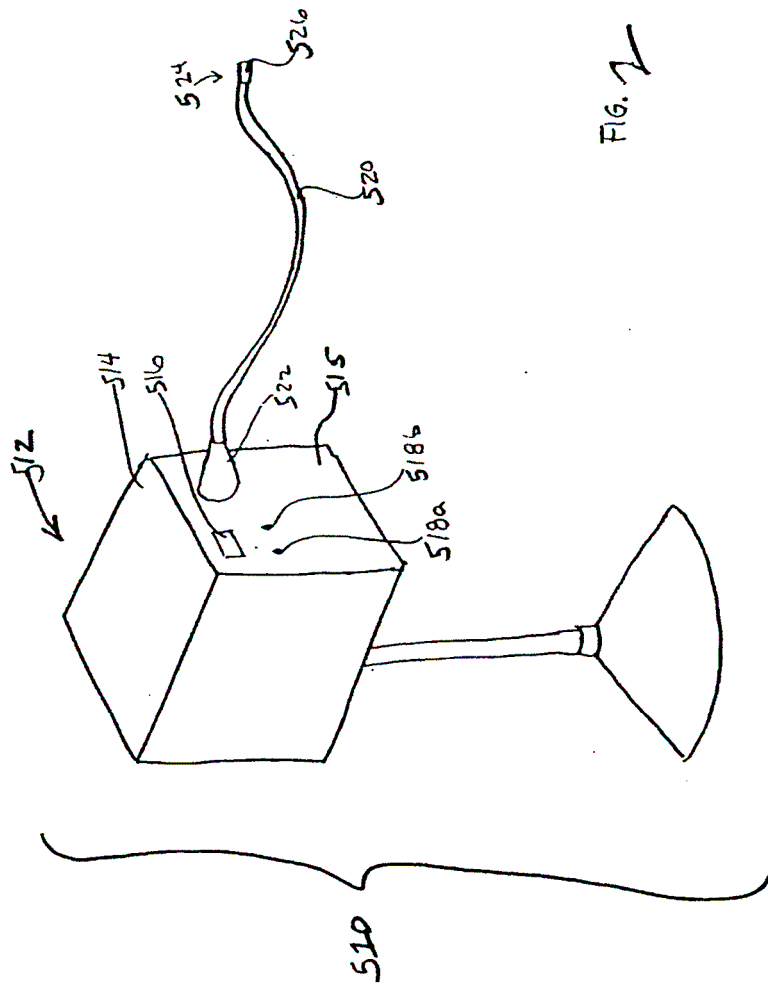


Fig. 1  
Técnica anterior



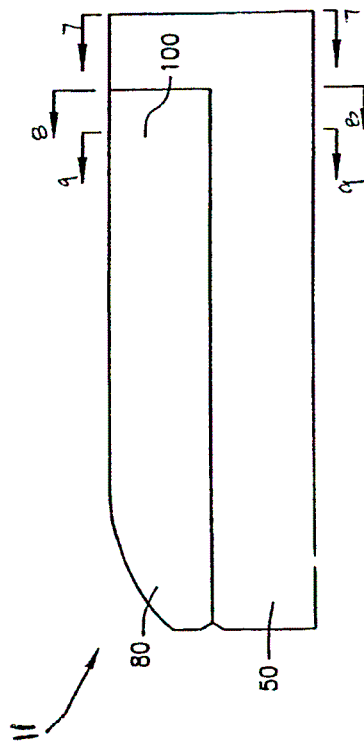


Fig. 3

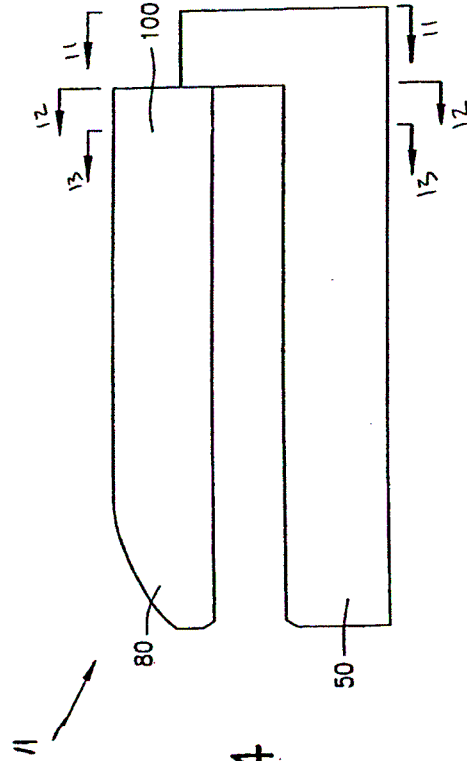


Fig. 4

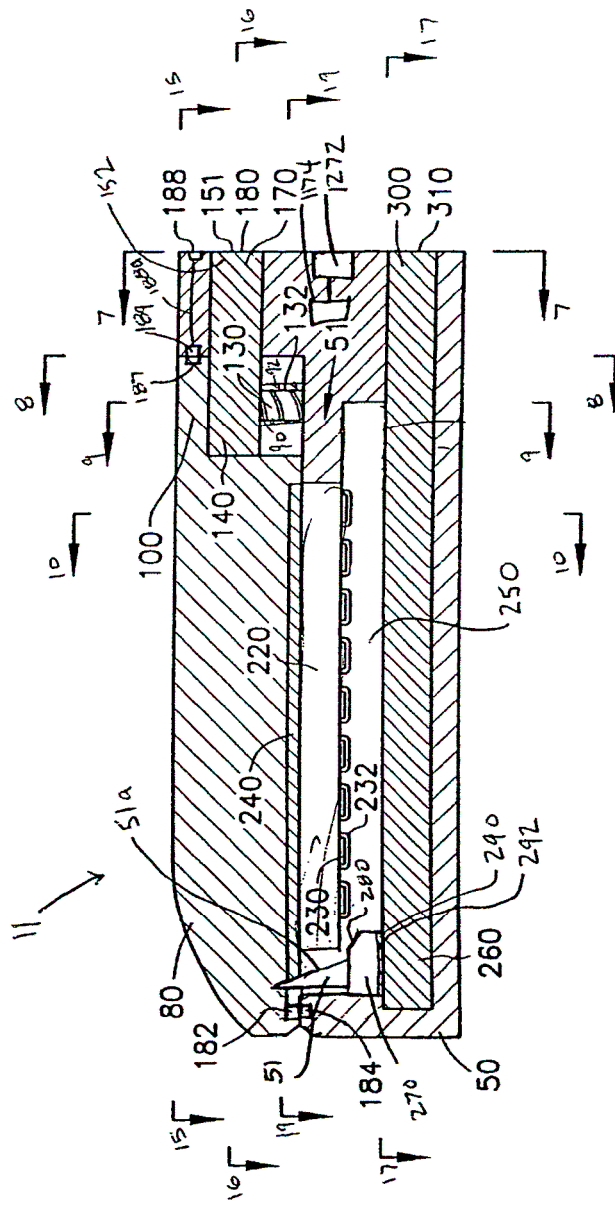


Fig. 5

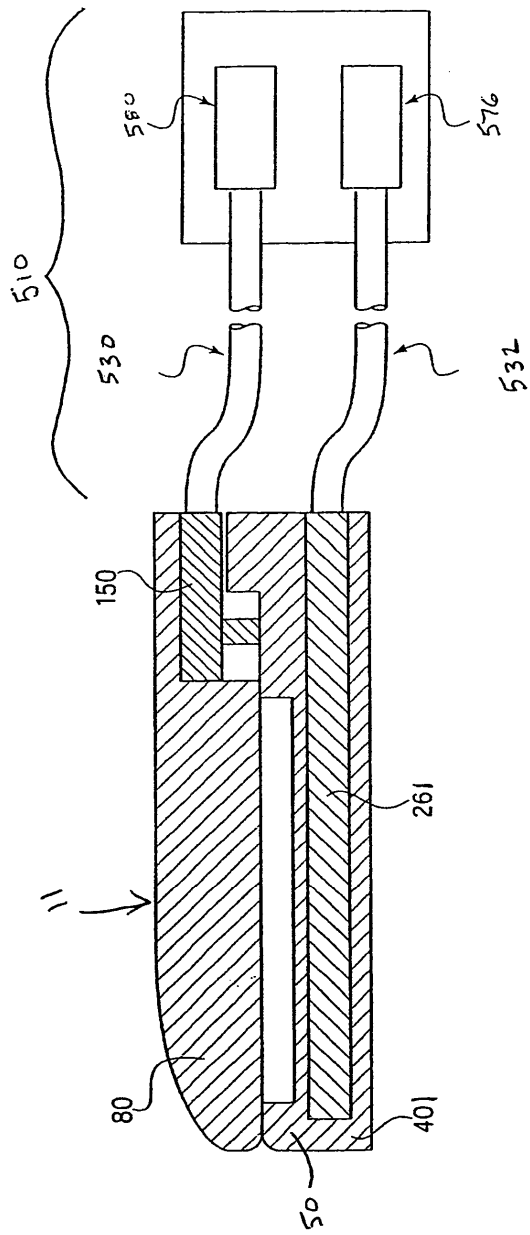


FIG. 5A

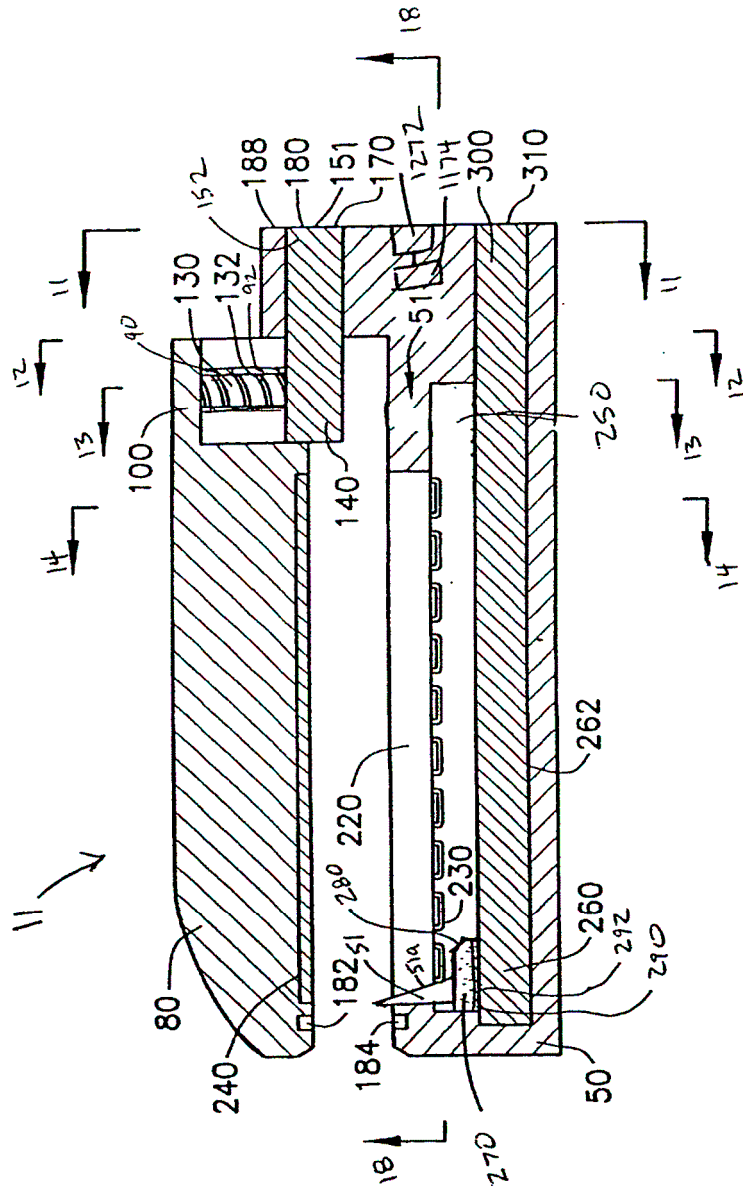
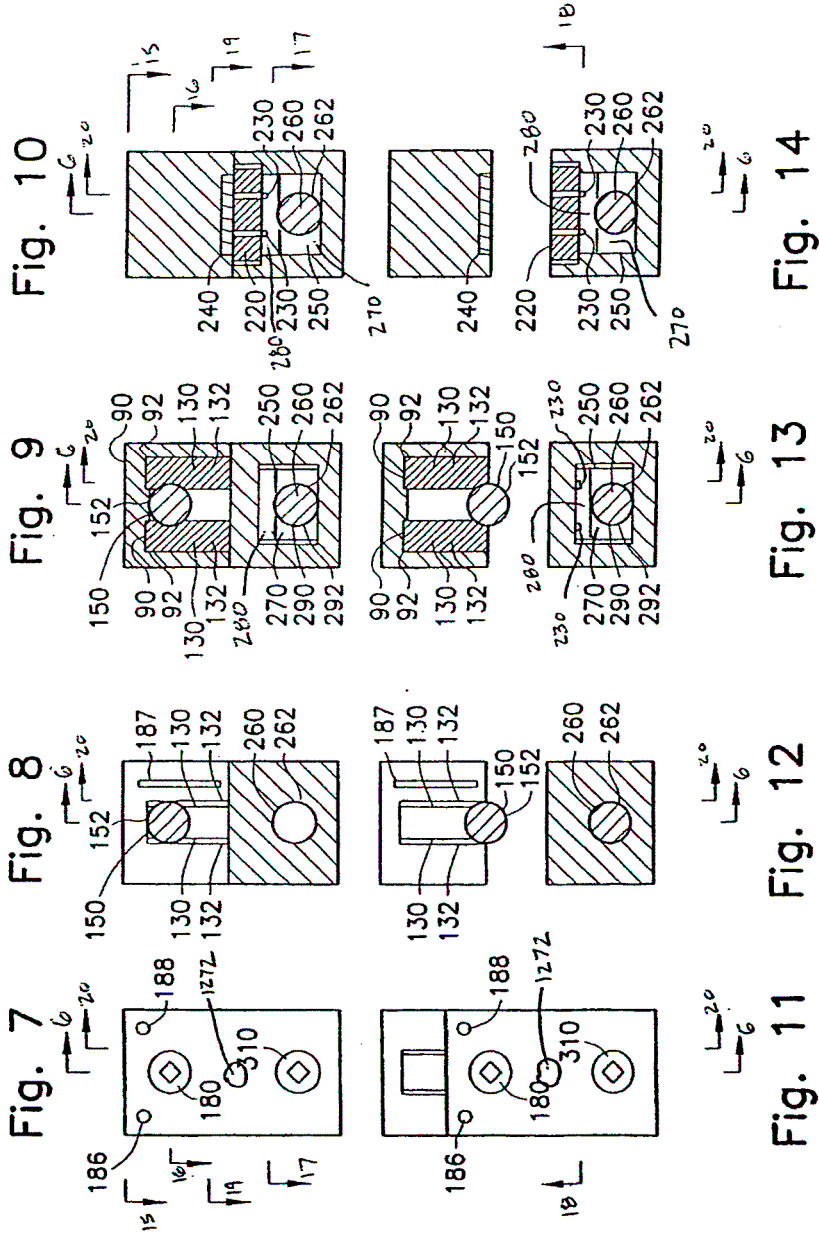


Fig. 6





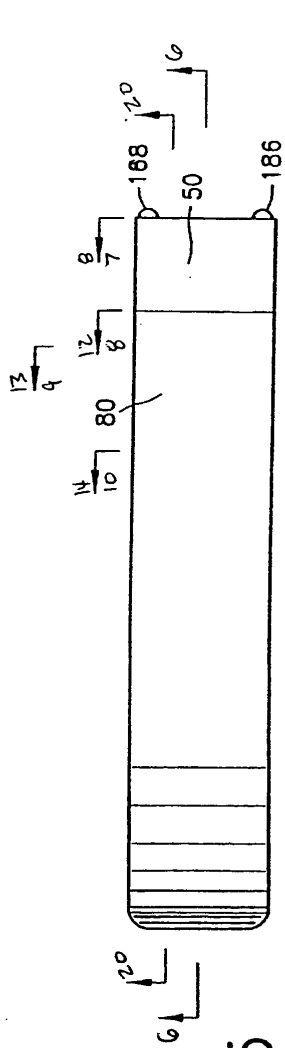


Fig. 15

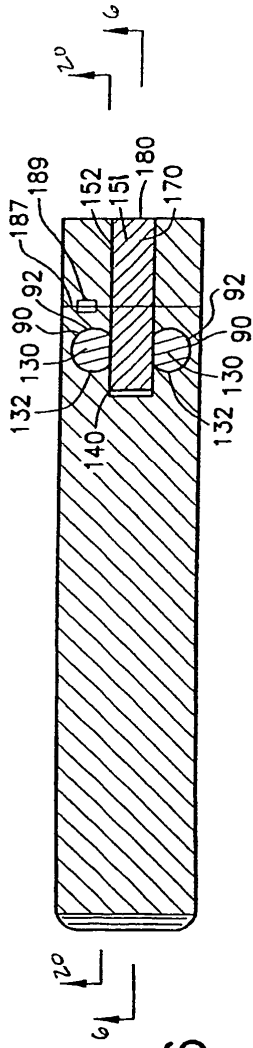


Fig. 16

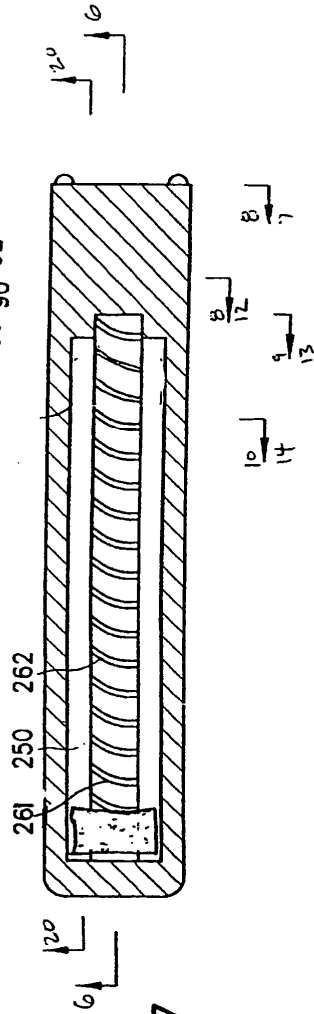


Fig. 17

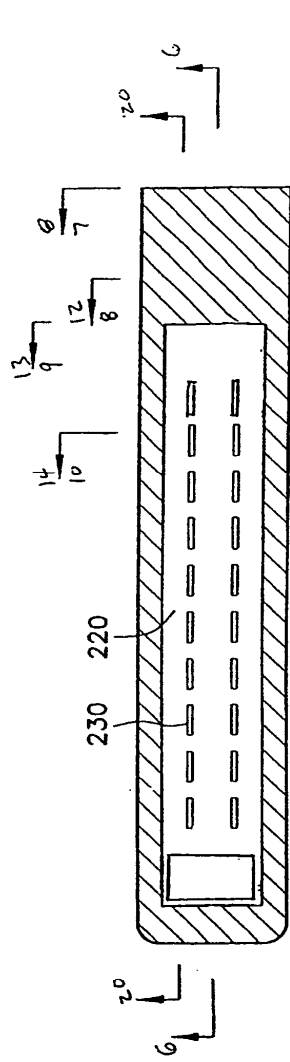


Fig. 18

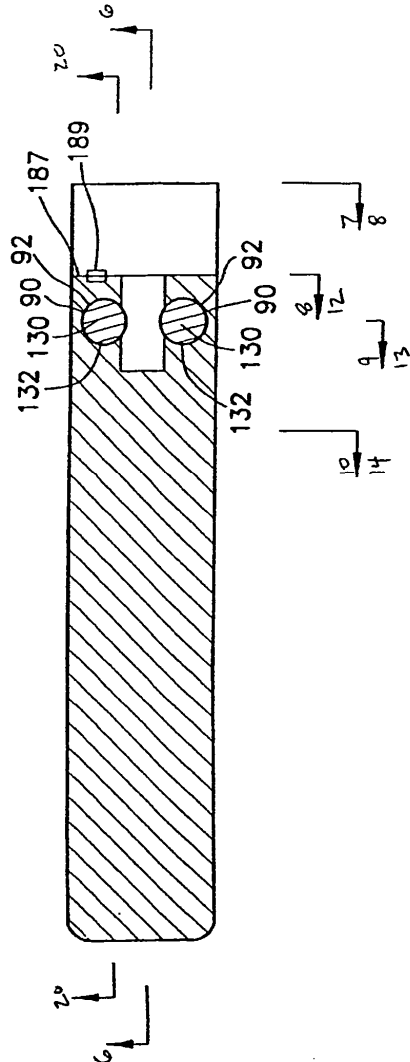


Fig. 19

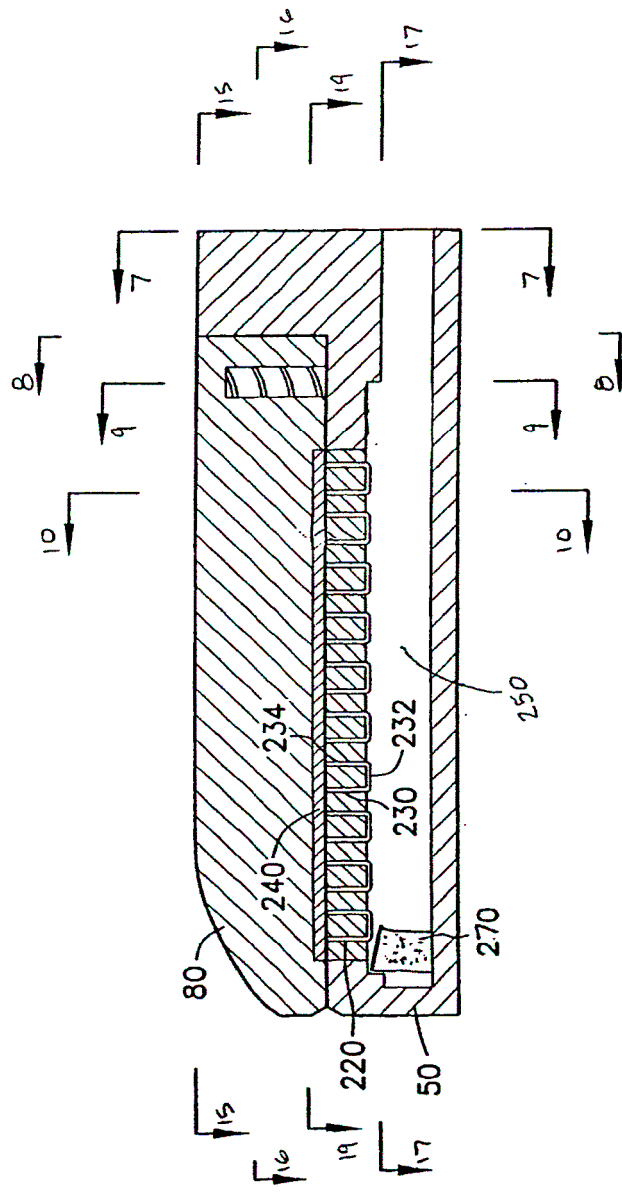
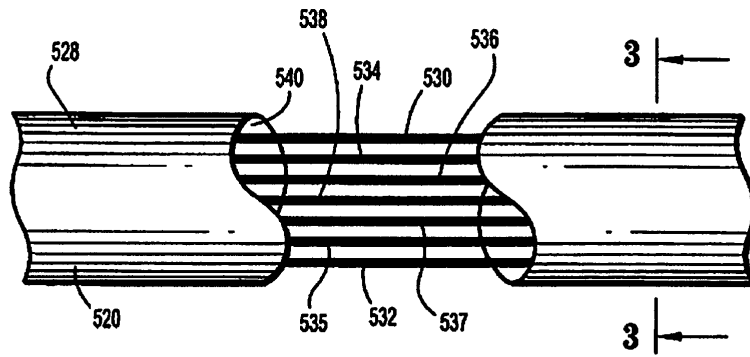
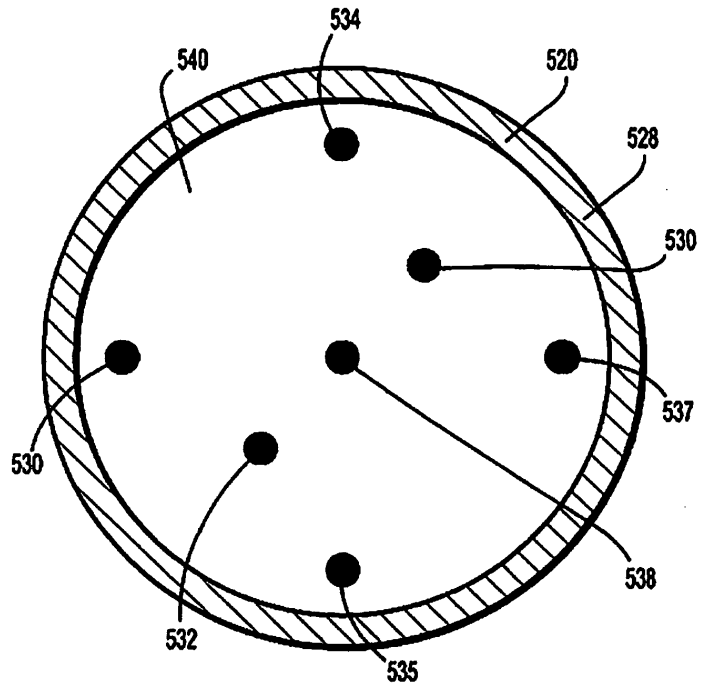


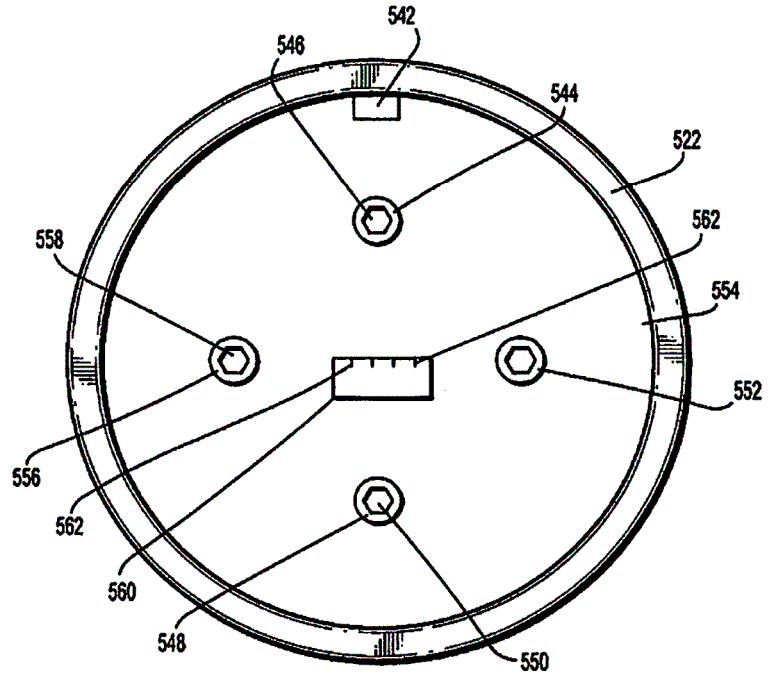
Fig. 20



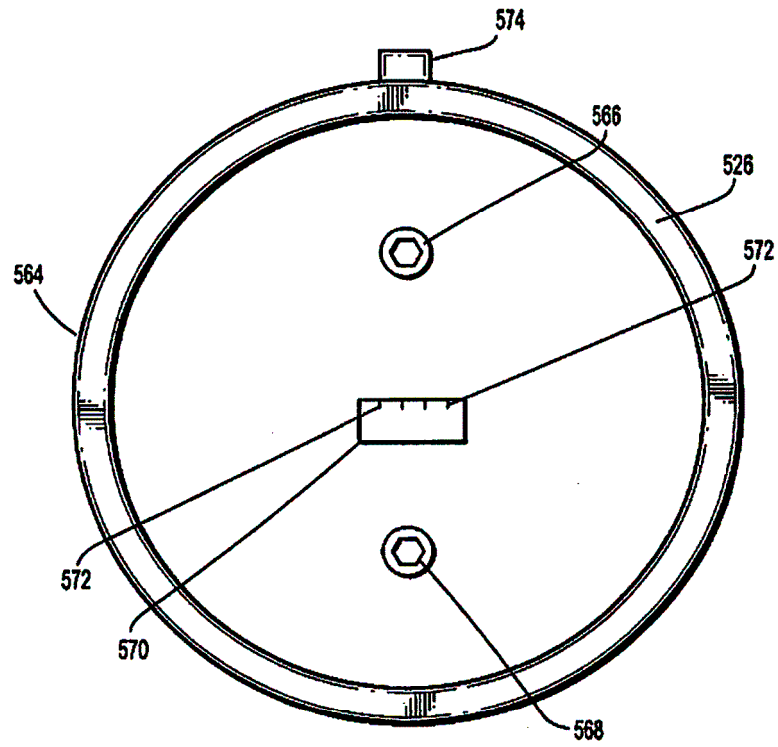
**FIG. 21**



**FIG. 22**



**FIG. 23**



**FIG. 24**

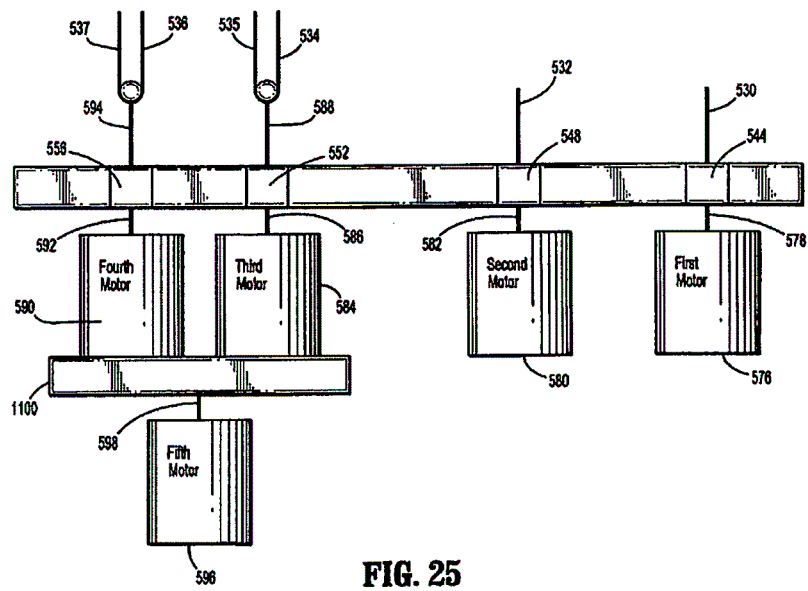


FIG. 25



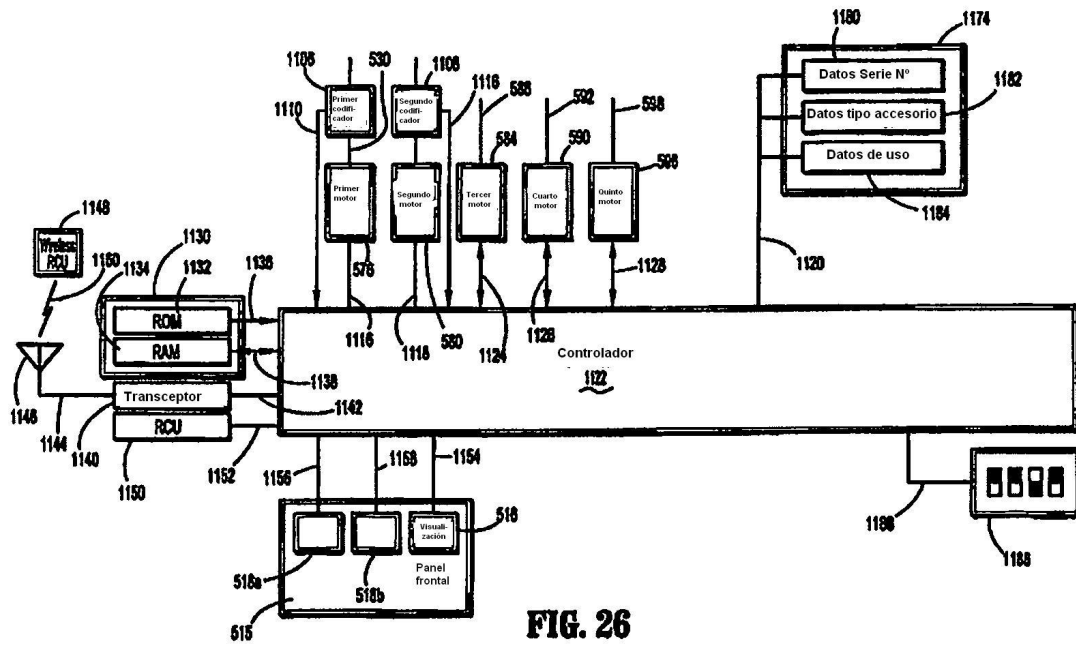
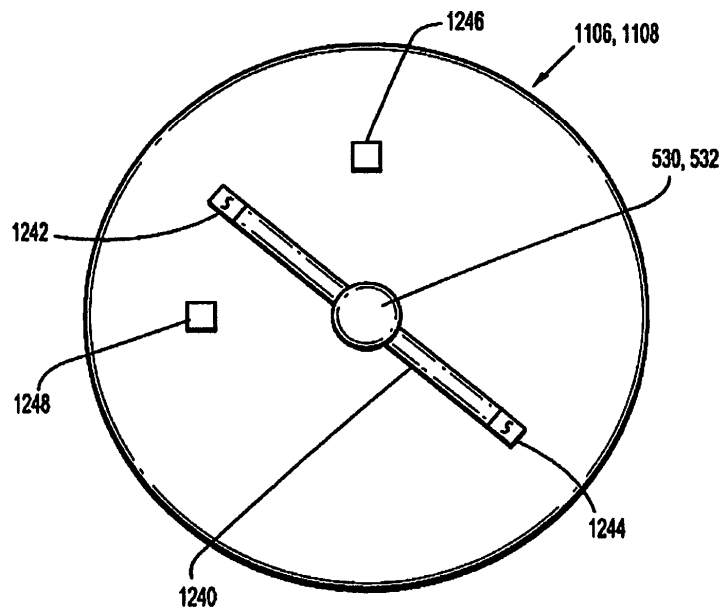
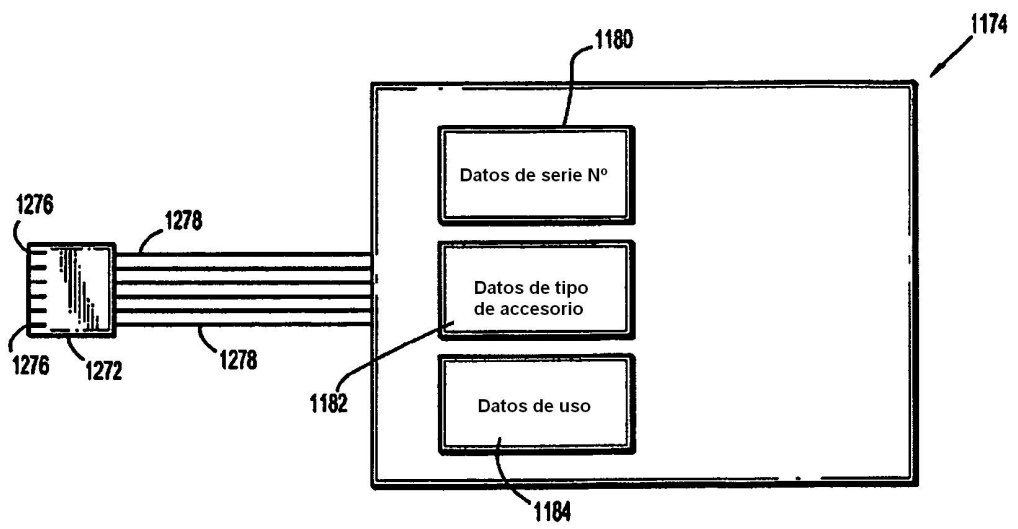


FIG. 26



**FIG. 27**



**FIG. 28**

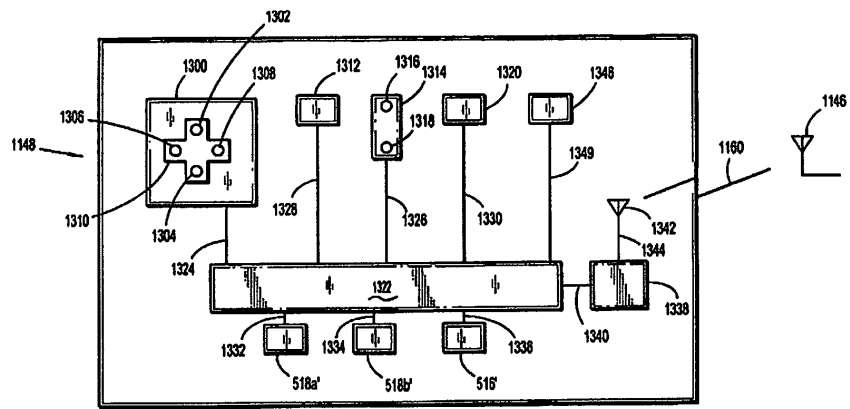


FIG. 29

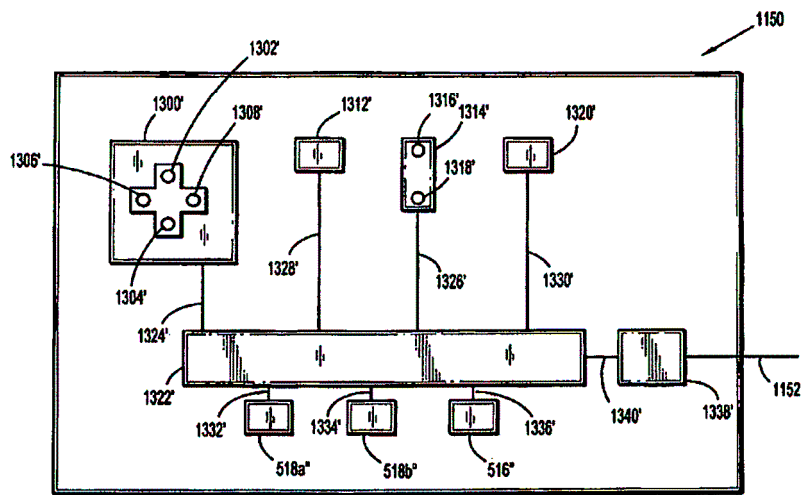
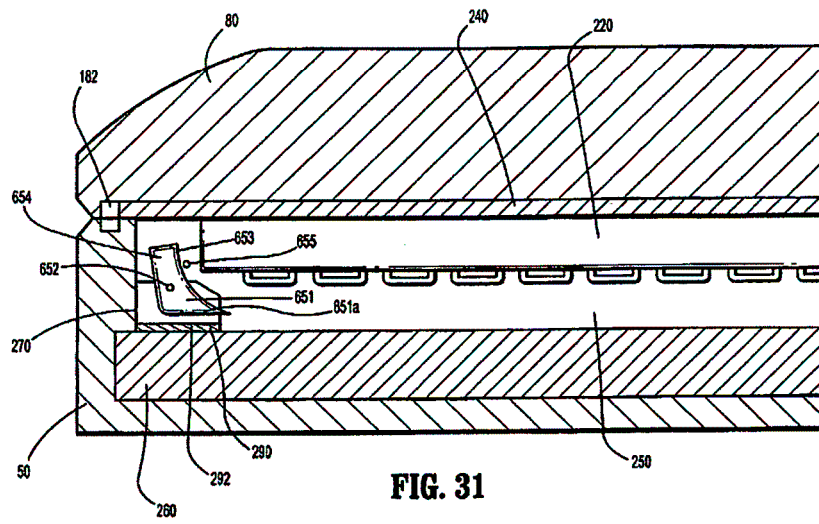
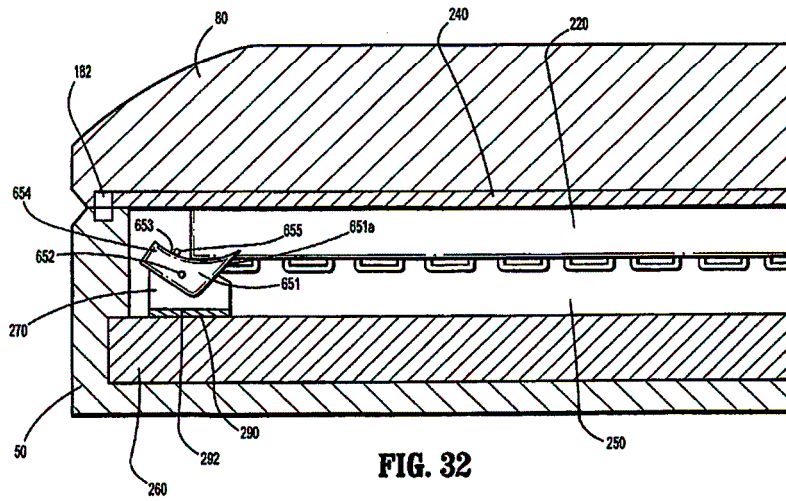
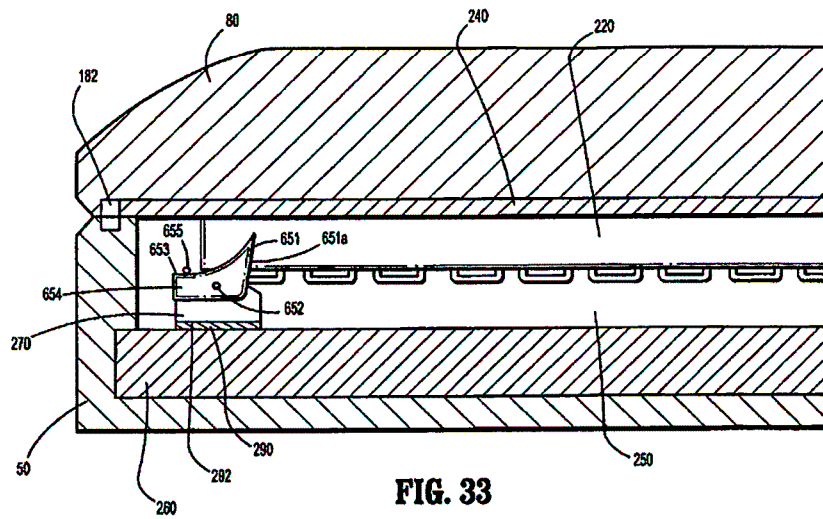


FIG. 30







**FIG. 33**