

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 292**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2008** **E 10006209 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **28.03.2018** **EP 2233081**

54 Título: **Dispositivo quirúrgico**

30 Prioridad:

21.09.2007 US 974267 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:
04.07.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WHITMAN, MICHAEL P.;
MALINOUSKAS, DONALD;
DATCUK, PETER y
NICHOLAS, DAVID**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

DESCRIPCIÓN

Dispositivo quirúrgico

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo quirúrgico. Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo de rotación y/o articulación, motorizado, para sujetar, cortar y grapar tejido.

Información de los antecedentes

Un tipo de dispositivo quirúrgico es un dispositivo de sujeción, corte y grapado lineal. Tal dispositivo se puede emplear en un procedimiento quirúrgico para extirpar un tejido canceroso o anómalo de un tracto gastrointestinal. Un instrumento de sujeción, corte y grapado lineal convencional se muestra en la Figura 1. El dispositivo incluye una estructura de tipo pistola de agarre que tiene un eje alargado y una parte distal. La parte distal incluye un par de elementos de agarre de tipo tijera, que sujetan los extremos abiertos del colon cerrado. En este dispositivo, uno de los dos elementos de agarre de tipo tijera, tal como la parte de yunque, se mueve o pivota respecto a la estructura global, mientras que otro elemento de sujeción permanece fijo respecto a la estructura global. El accionamiento de este dispositivo de tijera (el pivotante de la parte de yunque) se controla por un disparador de agarre mantenido en el mango.

Además del dispositivo de tijera, la parte distal también incluye un mecanismo de grapado. El elemento de agarre fijo del mecanismo de tijera incluye una región de recepción de cartucho de grapas y un mecanismo para accionar las grapas a través del extremo sujeto del tejido contra la parte de yunque, sellando por ello el extremo previamente abierto. Los elementos de tijera se pueden formar de manera integrada con el eje o se pueden desmontar de manera que puedan ser intercambiables diversos elementos de tijera y de grapas.

Un problema con los dispositivos quirúrgicos precedentes y en particular con los dispositivos de sujeción, corte y grapado lineales precedentes tales como el ilustrado en la Figura 1, es que las mordazas opuestas pueden ser difíciles de maniobrar dentro de un paciente. Puede ser necesario para un cirujano mover las mordazas opuestas entre varios ángulos a fin de colocar el tejido deseado entre las mordazas opuestas. No obstante, también es generalmente deseable hacer una incisión en un paciente que sea tan pequeña como sea posible y el tamaño pequeño de una incisión limita el grado al cual se pueden maniobrar las mordazas opuestas.

Otro problema con los dispositivos quirúrgicos precedentes y en particular con los dispositivos de sujeción, corte y grapado lineales precedentes tales como el ilustrado en la Figura 1, es que las mordazas opuestas pueden no ser suficientemente hemostáticas. Específicamente, las mordazas opuestas de los dispositivos quirúrgicos precedentes no se sujetan juntas con suficiente fuerza, reduciendo por ello la efectividad del dispositivo quirúrgico. Aún otro problema con los dispositivos quirúrgicos precedentes y en particular con los dispositivos de sujeción, corte y grapado lineales precedentes tales como el ilustrado en la Figura 1, es que los elementos de corte y/o grapado no se accionan con suficiente par, reduciendo por ello la efectividad del dispositivo quirúrgico.

De esta manera, se cree que hay una necesidad para una mejora en la maniobrabilidad de dispositivos de sujeción, corte y grapado. Además, se cree que hay una necesidad de un dispositivo de sujeción, corte y grapado que proporcione fuerzas de sujeción, corte y grapado adicionales.

La US 2007/0023477 A1 (el preámbulo de la reivindicación 1 se basa en este documento) se refiere a un dispositivo quirúrgico que incluye una parte de mordaza con una primera mordaza y una segunda mordaza móvil respecto a la primera mordaza. El dispositivo quirúrgico también incluye una parte de eje acoplada a un extremo proximal de la parte de mordaza. Un accionador está configurado para causar el movimiento relativo de la parte de mordaza y la parte de eje. El accionador se puede configurar para hacer a la parte de mordaza pivotar respecto a la parte de eje alrededor de un eje de pivote que es perpendicular al primer y segundo ejes longitudinales definidos por la parte de mordaza y la parte de eje, respectivamente. El accionador también se puede configurar para hacer a al menos una parte de la parte de mordaza rotar respecto a la parte de eje alrededor del primer eje longitudinal. Ventajosamente, el dispositivo quirúrgico incluye un elemento quirúrgico, por ejemplo, un elemento de corte y/o un elemento de grapado, dispuesto dentro de la primera mordaza.

Compendio

La presente invención se define en la reivindicación independiente 1 y ciertos rasgos opcionales de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Según una realización ejemplo de la presente invención, se proporciona un dispositivo quirúrgico, el dispositivo quirúrgico que incluye un primer accionador para realizar una primera función de movimiento; un segundo accionador para realizar una segunda función de movimiento; un primer eje de accionamiento giratorio configurado, tras el accionamiento, para causar un enganche selectivo de uno del primer y segundo accionadores con un segundo eje de accionamiento giratorio, en donde el segundo eje de accionamiento giratorio está configurado para accionar el enganchado selectivamente del primer y segundo accionadores.

En una realización, el dispositivo quirúrgico también incluye un tercer accionador para realizar una tercera función de movimiento, en donde el primer eje de accionamiento giratorio se configura, tras el accionamiento, para causar un enganche selectivo de uno del primer, segundo y tercer accionadores con un segundo eje de accionamiento giratorio y en donde el segundo eje de accionamiento giratorio se configura para accionar el enganchado selectivamente del primer, segundo y tercer accionadores. También, el dispositivo quirúrgico puede incluir un cuarto accionador para realizar una cuarta función de movimiento, en donde el primer eje de accionamiento giratorio se configura, tras el accionamiento, para hacer un enganche selectivo de uno del primer, segundo, tercer y cuarto accionadores con un segundo eje de accionamiento giratorio y en donde el segundo eje de accionamiento giratorio se configura para accionar el enganchado selectivamente del primer, segundo, tercer y cuarto accionadores.

Se pueden realizar diversas funciones de movimiento por el dispositivo quirúrgico. Por ejemplo, el dispositivo quirúrgico puede incluir una parte de eje acoplada a un mango, el mango que define un eje longitudinal. Al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento pueden incluir rotar, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, una parte de eje del dispositivo quirúrgico respecto a y alrededor de un eje longitudinal de, un mango del dispositivo quirúrgico. El accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación puede causar un movimiento pivotante de la parte de eje en una primera dirección de rotación respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación puede causar un movimiento pivotante de la parte de eje en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango. El primer o segundo accionador puede incluir al menos un engranaje que se engancha selectivamente por el segundo eje de accionamiento giratorio tras el primer eje de accionamiento giratorio que mueve un componente funcional a una posición correspondiente a al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento.

En otra función de movimiento que se puede realizar por el dispositivo quirúrgico, el dispositivo quirúrgico puede incluir una parte de mordaza acoplada a una parte de eje y la primera o segunda función de movimiento puede incluir mover, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, una parte de mordaza del dispositivo quirúrgico respecto a una parte de eje del dispositivo quirúrgico. El accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación puede causar el movimiento pivotante de la parte de mordaza en una primera dirección de rotación respecto a la parte de eje y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación puede causar el movimiento pivotante de la parte de mordaza en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a la parte de eje. La parte de mordaza y la parte de eje pueden definir unos ejes longitudinales respectivos y la parte de mordaza puede pivotar respecto a una parte de eje alrededor de un eje longitudinal que es perpendicular a los ejes longitudinales de la parte de mordaza y la parte de eje. El primer o segundo accionador puede incluir al menos un engranaje que se engancha selectivamente por el segundo eje de accionamiento giratorio sobre el primer eje de accionamiento giratorio que mueve un componente funcional a una posición que corresponde a al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento.

En otra función de movimiento que se puede realizar por el dispositivo quirúrgico, el dispositivo quirúrgico puede incluir una parte de mordaza que incluye una primera mordaza y una segunda mordaza en correspondencia opuesta una con otra y la primera o segunda función de movimiento puede incluir mover, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, la primera mordaza respecto a la segunda mordaza. El accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación puede causar un movimiento de la primera mordaza en una primera dirección de rotación respecto a la segunda mordaza y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación puede causar un movimiento de pivote de la primera mordaza en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a la segunda mordaza. La primera y segunda mordazas pueden definir unos ejes longitudinales respectivos y la primera mordaza puede pivotar respecto a la segunda mordaza alrededor de un eje longitudinal que es perpendicular a los ejes longitudinales de la primera y segunda mordazas. El primer o segundo accionador puede incluir al menos un engranaje que se engancha selectivamente por el segundo eje de accionamiento giratorio sobre el primer eje de accionamiento giratorio que mueve un componente funcional a una posición que corresponde a la al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento.

En otra función de movimiento que se puede realizar por el dispositivo quirúrgico, el dispositivo quirúrgico puede incluir una primera mordaza y una segunda mordaza en correspondencia opuesta con la primera mordaza, la segunda mordaza que incluye un elemento quirúrgico. Al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento puede incluir accionar, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, el elemento quirúrgico dentro de la segunda mordaza. El accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación puede causar el movimiento del elemento quirúrgico en una primera dirección dentro de la segunda mordaza y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación puede causar el movimiento del elemento quirúrgico en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección dentro de la segunda mordaza. El elemento quirúrgico puede incluir al menos uno de un elemento de corte y un elemento de grapado. El primer o segundo accionador puede incluir al menos un engranaje que se engancha selectivamente por el segundo eje de accionamiento giratorio sobre el primer eje de accionamiento giratorio que mueve un componente funcional a una posición que corresponde a la al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento.

En una realización, el primer y segundo ejes de accionamiento giratorio son acoplables a acoplamientos de accionamiento respectivos de un accionador electromecánico. Alternativamente, el dispositivo quirúrgico también puede incluir al menos un motor, el al menos un motor configurado para rotar el primer y segundo ejes de accionamiento giratorio.

5 En otra realización, se proporciona un sistema quirúrgico que incluye una unidad de accionador electromecánico que incluye al menos una unidad de motor y un accesorio quirúrgico que incluye: un primer accionador para realizar una primera función de movimiento; un segundo accionador para realizar una segunda función de movimiento; un primer eje de accionamiento giratorio acoplable a la al menos una unidad de motor y configurado, tras el accionamiento por la al menos una unidad de motor, para causar el enganche selectivo de uno del primer y segundo accionadores con un segundo eje de accionamiento giratorio, en donde el segundo eje de accionamiento giratorio es acoplable a la al menos una unidad de motor y está configurado para accionar el enganchado selectivamente del primer y segundo accionadores a través de la al menos una unidad de motor.

15 También, el accesorio quirúrgico del sistema quirúrgico además puede incluir un tercer accionador para realizar una tercera función de movimiento, en donde el primer eje de accionamiento giratorio se configura, tras el accionamiento, para causar el enganche selectivo de uno del primer, segundo y tercer accionadores con el segundo eje de accionamiento giratorio y en donde el segundo eje de accionamiento giratorio se configura para accionar el enganchado selectivamente del primer, segundo y tercer accionadores. Además, el accesorio quirúrgico también puede incluir un cuarto accionador para realizar una cuarta función de movimiento, en donde el primer eje de accionamiento giratorio se configura, tras el accionamiento, para causar el enganche selectivo de uno del primer, segundo, tercer y cuarto accionadores con el segundo eje de accionamiento giratorio y en donde el segundo eje de accionamiento giratorio se configura para accionar el enganchado selectivamente del primer, segundo, tercer y cuarto accionadores.

25 En una realización, el accesorio quirúrgico del sistema quirúrgico incluye una parte de eje acoplada a un mango, el mango que define un eje longitudinal, en donde al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento incluye rotar, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, una parte de eje del dispositivo quirúrgico respecto a y alrededor de un eje longitudinal de, un mango del dispositivo quirúrgico. El accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación puede causar un movimiento pivotante de la parte de eje en una primera dirección de rotación respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango y el accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación puede causar un movimiento pivotante de la parte de eje en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango. El primer y segundo accionadores pueden incluir al menos un engranaje que está enganchado selectivamente por el segundo eje de accionamiento giratorio sobre el primer eje de accionamiento giratorio que mueve un componente funcional a una posición que corresponde a la al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento.

35 En una realización, el accesorio quirúrgico del sistema quirúrgico incluye una parte de mordaza acoplada a una parte de eje, en donde al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento incluye mover, tras el accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio, una parte de mordaza del dispositivo quirúrgico respecto a una parte de eje del dispositivo quirúrgico. El accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación puede causar un movimiento pivotante de la parte de mordaza en una primera dirección de rotación respecto a la parte de eje y el accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación puede causar un movimiento pivotante de la parte de mordaza en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a la parte de eje. La parte de mordaza y la parte de eje pueden definir ejes longitudinales respectivos y la parte de mordaza puede pivotar respecto a una parte de eje alrededor de un eje longitudinal que es perpendicular a los ejes longitudinales de la parte de mordaza y la parte de eje. El primer o segundo accionador puede incluir al menos un engranaje que se engancha selectivamente por el segundo eje de accionamiento giratorio sobre el primer eje de accionamiento giratorio que mueve un componente funcional a una posición que corresponde a la al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento.

45 En una realización, el accesorio quirúrgico del sistema quirúrgico puede incluir una parte de mordaza que incluye una primera mordaza y una segunda mordaza en correspondencia opuesta una con otra y la primera o segunda función de movimiento puede incluir mover, tras el accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio, la primera mordaza respecto a la segunda mordaza. El accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación puede causar el movimiento de la primera mordaza en una primera dirección de rotación respecto a la segunda mordaza y el accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación puede causar el movimiento pivotante de la primera mordaza en una segunda dirección de rotación que es opuesta de la primera dirección de rotación respecto a la segunda mordaza. La primera y segunda mordazas definen ejes longitudinales respectivos y la primera mordaza puede pivotar respecto a la segunda mordaza alrededor de un eje longitudinal que es perpendicular a los ejes longitudinales de la primera y segunda mordazas. El primer o segundo accionador puede incluir al menos un

engranaje que se engancha selectivamente por el segundo eje de accionamiento giratorio sobre el primer eje de accionamiento giratorio que mueve un componente funcional a una posición que corresponde a la al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento.

5 En una realización, el accesorio quirúrgico del sistema quirúrgico incluye una primera mordaza y una segunda mordaza en correspondencia opuesta con la primera mordaza, la segunda mordaza que incluye un elemento quirúrgico, en donde al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento incluye accionar, tras el accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio, el elemento quirúrgico dentro de la segunda mordaza. El accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del
10 segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación puede causar el movimiento del elemento quirúrgico en una primera dirección dentro de la segunda mordaza y el accionamiento a través de la al menos una unidad de motor del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación puede causar el movimiento del elemento quirúrgico en una segunda dirección que es opuesta de la primera dirección dentro de la segunda mordaza. El elemento quirúrgico puede incluir al menos uno de un elemento de corte y un elemento de grapado. El primer o segundo accionador puede incluir al menos un engranaje que se engancha selectivamente por el segundo eje de accionamiento giratorio sobre el primer eje de accionamiento giratorio que mueve un componente funcional a una posición que corresponde a la al menos una de la primera y segunda
15 funciones de movimiento.

En una realización, el sistema de quirúrgico del sistema quirúrgico también puede incluir un sistema de control configurado para controlar la unidad de motor. El sistema de control se puede disponer dentro de un alojamiento.
20 También, el sistema de control puede incluir al menos un dispositivo de control montado en el accesorio quirúrgico y el dispositivo de control puede incluir una unidad de control remoto inalámbrica. El accesorio quirúrgico puede incluir un sensor de posición que corresponde a un componente de función que se puede mover por el primer eje de accionamiento giratorio, el sensor que saca una señal que corresponde a una posición del componente de función. El segundo eje de accionamiento giratorio se puede configurar para ser enganchado selectivamente con el primer
25 y/o segundo accionadores en base a la posición del componente de función.

Breve descripción de los dibujos

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

La Figura 2(a) es una vista en perspectiva de una realización ejemplo de un componente de accionamiento electromecánico, según la presente invención;

30 La Figura 2(b) es un diagrama esquemático que ilustra algunos de los componentes de un dispositivo quirúrgico, según una realización ejemplo de la presente invención;

La Figura 2(c) es un diagrama esquemático que ilustra algunos de los componentes de un dispositivo quirúrgico, según otra realización ejemplo de la presente invención;

35 La Figura 3(a) es una vista en perspectiva de un dispositivo quirúrgico, según una realización ejemplo de la presente invención;

La Figura 3(b) es una vista lateral, parcialmente en sección, que ilustra un mango del dispositivo quirúrgico, según una realización de la presente invención;

La Figura 3(c) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, que ilustra rasgos adicionales del mango del dispositivo quirúrgico, según la realización ilustrada en la Figura 3(b);

40 Las Figuras 3(d) y 3(e) son vistas laterales en perspectiva, parcialmente en sección, que ilustran otros rasgos adicionales del mango del dispositivo quirúrgico, según una realización de la presente invención;

La Figura 3(f) es una vista lateral en perspectiva de un conjunto distal del dispositivo quirúrgico, según una realización de la presente invención;

45 La Figura 4(a) es una vista de despiece en perspectiva que ilustra una sección proximal del conjunto distal, según la realización ilustrada en la Figura 3(f);

La Figura 4(b) es una vista de despiece en perspectiva que ilustra una sección intermedia del conjunto distal, según la realización ilustrada en la Figura 3(f);

La Figura 4(c) es una vista de despiece en perspectiva que ilustra una sección distal del conjunto distal, según la realización ilustrada en la Figura 3(f);

50 La Figura 4(d) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la sección intermedia del conjunto distal, según la realización ilustrada en la Figura 3(f);

La Figura 4(e) es una vista de despiece en perspectiva que ilustra un cartucho de grapas sustituible, según una realización de la presente invención;

La Figura 4(f) es una vista inferior del yunque de una primera mordaza, según una realización de la presente invención;

5 La Figura 5(a) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la parte del mango del dispositivo quirúrgico y particularmente los componentes de la parte del mango que funcionan para mover, por ejemplo, rotar, una parte de eje respecto a y alrededor del eje longitudinal de, un mango, según la realización ilustrada en las Figuras 3(a) hasta 3(e);

10 La Figura 5(b) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la parte del mango del dispositivo quirúrgico y particularmente los componentes de la parte del mango que funcionan para mover, por ejemplo, articular, una parte de mordaza respecto a una parte de eje, según la realización ilustrada en las Figuras 3(a) hasta 3(e);

15 La Figura 5(c) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la parte del mango del dispositivo quirúrgico y particularmente los componentes de la parte del mango que funcionan para mover, por ejemplo, sujetar abriendo y cerrando, una primera mordaza respecto a una segunda mordaza, según la realización ilustrada en las Figuras 3(a) hasta 3(e);

20 La Figura 5(d) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la parte del mango del dispositivo quirúrgico y particularmente los componentes de la parte del mango que funcionan para mover un elemento de corte y/o grapado, por ejemplo, para accionar un elemento de empuje de grapas y/o cuchilla de corte a través de una sección de tejido, según la realización ilustrada en las Figuras 3(a) hasta 3(e);

La Figura 5(e), que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, es una vista de sección transversal de un elemento de corte y/o grapado del dispositivo quirúrgico 11;

25 La Figura 6(a), que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la sección intermedia de la parte distal del dispositivo quirúrgico y particularmente los componentes de la sección intermedia que se mueven, por ejemplo, rotan, cuando una parte de eje se rota respecto a y alrededor de un eje longitudinal de, el mango, según la realización ilustrada en las Figuras 3(f) y 4(d);

30 La Figura 6(b), que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la sección intermedia de la parte distal del dispositivo quirúrgico y particularmente los componentes de la sección intermedia que funcionan para mover, por ejemplo, articular, una parte de mordaza respecto a una parte de eje, según la realización ilustrada en las Figuras 3(f) y 4(d);

35 La Figura 6(c), que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la sección intermedia de la parte distal del dispositivo quirúrgico y particularmente los componentes de la sección intermedia que funcionan para mover, por ejemplo, sujetar abriendo y cerrando, una primera mordaza respecto a una segunda mordaza, según la realización ilustrada en las Figuras 3(f) y 4(d);

40 La Figura 6(d), que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de la sección intermedia de la parte distal del dispositivo quirúrgico y particularmente los componentes de la sección intermedia que funcionan para mover un elemento de corte y/o grapado, por ejemplo, para accionar un elemento de empuje de grapas y/o cuchilla de corte a través de la sección de tejido, según la realización ilustrada en las Figuras 3(f) y 4(d);

La Figura 7, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, ilustra una vista lateral, parcialmente en sección, del eje flexible;

45 La Figura 8, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, es una vista de sección transversal del eje flexible tomado a lo largo de la línea 8-8 ilustrada en la Figura 7;

La Figura 9, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, ilustra una vista del extremo trasero del primer acoplamiento;

La Figura 10, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, se ve allí una vista del extremo frontal del segundo acoplamiento del eje flexible;

50 La Figura 11 ilustra esquemáticamente una disposición de motores, que no es parte de la presente invención;

La Figura 12, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, ilustra una vista esquemática del componente de accionamiento electromecánico;

La Figura 13, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, es una vista esquemática de un codificador;

La Figura 14, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, ilustra esquemáticamente el módulo de memoria;

- 5 La Figura 15, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, se ve allí una vista esquemática de una RCU inalámbrica;

La Figura 16, que no es parte de la invención, sino que es útil para la compresión de la misma, se ve allí una vista esquemática de una RCU cableada;

- 10 La Figura 17(a) es una vista lateral en perspectiva de tal dispositivo quirúrgico, según una realización ejemplo de la presente invención;

La Figura 17(b) es una vista de corte parcial del dispositivo quirúrgico de la Figura 17(a), que muestra detalles adicionales de los componentes internos del mango;

La Figura 17(c) es una vista superior en perspectiva, parcialmente cortada del dispositivo quirúrgico de la Figura 17(a), que ilustra detalles adicionales del mecanismo de accionamiento;

- 15 La Figura 18(a) es una vista de despiece en perspectiva de un conjunto de caja de engranajes selectores;

La Figura 18(b) es una vista en sección transversal del conjunto de caja de engranajes selectores de la Figura 18(a);

La Figura 18(c) es una vista en perspectiva del conjunto de caja de engranajes selectores de la Figura 18(a); y

La Figura 18(d) es una vista frontal del conjunto de caja de engranajes selectores de la Figura 18(a).

Descripción detallada

- 20 La Figura 2(b) es un diagrama esquemático que ilustra algunos de los componentes de un dispositivo quirúrgico 11, según una realización ejemplo de la presente invención. El dispositivo quirúrgico 11 se configura para ser particularmente bien adecuado para la inserción en el cuerpo de un paciente, por ejemplo, a través de una cánula (no mostrada). En la realización mostrada, el dispositivo quirúrgico 11 es un dispositivo de sujeción, corte y grapado. El dispositivo quirúrgico 11 incluye una parte de mordaza 11a que está acoplada de manera pivotante a una parte de
25 eje 11b por una parte de bisagra 11c. La parte de mordaza 11a incluye una primera mordaza 50 que tiene un extremo distal 50a y un extremo proximal 50b y una segunda mordaza 80 que tiene un extremo distal 80a y un extremo proximal 80b. La primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 están acopladas de manera pivotante una con respecto a la otra en o cerca de sus extremos proximales respectivos 50b, 80b. Como se muestra, la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 son pivotantes una respecto a la otra alrededor del eje de pivote A. En la
30 realización ejemplo mostrada, el eje de pivote A está orientado perpendicular a la página. En esta disposición, las mordazas están configuradas de manera que, tras la apertura y cierre de la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80 y en un punto en el movimiento de la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80, tanto la primera mordaza 50 como la segunda mordaza 80, por ejemplo, sus ejes longitudinales, permanecen dentro de un plano definido por la página. Se debería entender, no obstante, que el dispositivo quirúrgico 11 se puede
35 configurar en su lugar de manera que la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 se pueden pivotar una respecto a la otra alrededor de un eje de pivote que no está orientado perpendicular a la página, en cuyo caso la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 pueden moverse dentro de un plano o planos definidos por otra distinta de la página.

- Como se mencionó anteriormente, la parte de mordaza 11a está acoplada de manera que se puede pivotar a la
40 parte de eje 11b por la parte de bisagra 11c. Específicamente, la parte de mordaza 11a es pivotable respecto a la parte de eje 11b alrededor de un eje de pivote B, que se puede colocar en cualquier ubicación en o entre la parte de mordaza 11a y la parte de eje 11b y en cualquier ubicación circular respecto a la parte de mordaza 11a y la parte de eje 11b. En la realización ejemplo mostrada, el eje de pivote B está orientado verticalmente y dentro de la página, en la vista mostrada. En esta disposición, la parte de mordaza 11a y la parte de eje 11b están configuradas de manera
45 que, tras la articulación de la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b y en cualquier punto en el movimiento de la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b, la parte de mordaza 11a y la parte de eje 11b permanecen dentro de un plano que es perpendicular al eje de pivote B. Se debería reconocer que, en otras realizaciones ejemplo, el eje de pivote B puede tener una orientación diferente, para permitir a la parte de mordaza 11a pivotar dentro de un plano diferente. La parte de mordaza 11a puede ser pivotable a y entre cualquier ángulo
50 respecto a la parte de eje 11b, de manera que la parte de mordaza 11a se pueda colocar selectivamente como se desee durante su uso.

Por otra parte, el dispositivo quirúrgico 11 puede proporcionar rotación de diversos componentes alrededor de un eje longitudinal del dispositivo quirúrgico 11. Por ejemplo, en diversas realizaciones, las partes de mordaza y/o eje 11a, 11b pueden ser giratorias respecto a un mango 1103 (descrito en detalle adicional más adelante), que se une a un

extremo proximal de la parte de eje 11b, alrededor de un eje longitudinal D del mango 1103, por ejemplo, el eje longitudinal D del mango 1103 en el punto donde el mango 1103 se encuentra con la parte de eje 11b.

La parte de eje 11b puede incluir una parte distal 1101a, a la que se conecta la parte de mordaza 11a y una parte proximal 1101b, que se puede conectar al mango 1103. Con los propósitos de claridad, el mango 1103 se muestra en la Figura 2(b) esquemáticamente; detalles adicionales del mango 1103, según diversas realizaciones de la presente invención, se exponen en conexión con, por ejemplo, las Figuras 5(a) hasta 5(d). Generalmente, el mango 1103 proporciona un dispositivo con el que un usuario puede agarrar y operar el dispositivo quirúrgico 11. El mango 1103 tiene una parte proximal 1102. En la parte proximal 1102, el mango 1103 puede incluir un elemento de conexión 1104, por ejemplo, un acoplamiento de conexión rápida, para conectar a un eje flexible (descrito en detalle adicional más adelante).

La segunda mordaza 80 incluye una superficie de sujeción 106. La segunda mordaza 80 también incluye un elemento de corte y grapado 104, que puede formar al menos parte de la superficie de sujeción 106 de la segunda mordaza 80. La primera mordaza 50 incluye un elemento de yunque 700 en correspondencia opuesta con la segunda mordaza 80. El elemento de yunque 700 incluye la superficie de sujeción 108, que, junto con la superficie de sujeción 106 de la segunda mordaza 80, sujeta una sección del tejido a ser cortado y grapado. Como se explica en mayor detalle más adelante, el elemento de corte y grapado 104 está configurado para cortar y grapar una sección del tejido cuando la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 están en una posición cerrada, por ejemplo, completamente cerrada. Rasgos adicionales del elemento de corte y grapado 104, según una realización, se ilustran y describen, por ejemplo, en conexión con las Figuras 3(f) y 3(g) más adelante y además en la Solicitud de Patente de EE.UU. N° de Serie 09/999.546, presentada el 30 de noviembre de 2001, ahora publicada como la Patente de EE.UU. N° 7.695.485; y la 10/460.291, presentada el 11 de junio de 2003, ahora publicada como la Patente de EE.UU. N° 7.743.960.

Se pueden emplear diversos accionadores para accionar los movimientos del dispositivo quirúrgico 11, por ejemplo, pivotar la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80, el disparo de un cartucho de grapas, pivotar la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b, rotar las partes de mordaza y eje 11a, 11b o alguna parte de las mismas alrededor del eje longitudinal de la parte de eje 11b, etc. Según una realización de la presente invención, estas funciones se realizan por conexión del dispositivo quirúrgico 11 a un eje flexible que tiene dos ejes de accionamiento giratorios, aunque se debería reconocer que en otras realizaciones, se pueden emplear diferentes tipos y/o un número diferente de componentes de accionamiento.

La Figura 2(b) ilustra esquemáticamente que el mango 1103 incluye un módulo selector de función 1110. Detalles adicionales del módulo selector de función 1110 se exponen más adelante. Generalmente, el módulo selector de función 1110 se puede accionar por un primer eje de accionamiento giratorio 1110a para moverse entre una pluralidad de posiciones funcionales diferentes. En la realización mostrada, el módulo selector de función 1110 se puede accionar por el primer eje de accionamiento giratorio 1110a entre cuatro posiciones funcionales diferentes, cada una de las cuales se expone plenamente más adelante. El módulo selector de función 1110 está configurado de manera que, en cada una de las diferentes posiciones funcionales, el módulo selector de función 1110 causa un enganche de un segundo eje de accionamiento giratorio 1110b con uno seleccionado de diversos accionadores 88, 98, 201, 202 del dispositivo quirúrgico 11. Cada uno de los accionadores 88, 98, 201, 202 está configurado para realizar, tras el enganche con y la operación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b, una función particular del dispositivo quirúrgico 11, como se expone más adelante.

Como se expuso anteriormente, en la realización mostrada en la Figura 2(b), el mango 1103 incluye un elemento de conexión 1104, que permite al primer eje de accionamiento giratorio 1110a ser acoplado al tercer eje de accionamiento giratorio 94 a través de la primera conexión de accionamiento 654. El tercer eje de accionamiento giratorio 94 está acoplado a su vez a o se puede acoplar a, un primer motor 96. De esta manera, la operación del primer motor 96 para rotar el tercer eje de accionamiento giratorio 94, la primera conexión de accionamiento 654 y el primer eje de accionamiento giratorio 1110a pueden accionar el módulo de selección de función 1110.

También, en la realización mostrada en la Figura 2(b), el elemento de conexión 1104 del mango 1103 puede permitir que el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b sea acoplado a un cuarto eje de accionamiento giratorio 102 a través de una segunda conexión de accionamiento 694. El cuarto eje de accionamiento giratorio 102 está acoplado a su vez a o se puede acoplar a, un segundo motor 100. De esta manera, la operación del segundo motor 100 para rotar el cuarto eje de accionamiento giratorio 102, la segunda conexión de accionamiento 694 y el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b pueden accionar el mecanismo de accionamiento particular que se ha seleccionado previamente por la operación del módulo de selección de función 1110.

En una realización, una primera función que se puede realizar por el dispositivo quirúrgico 11 es rotar la parte de eje 11b alrededor del eje longitudinal D respecto al mango 1103, por ejemplo, para operar un engranaje de rotación dentro del mango 1103 para girar la parte de eje 11b alrededor del eje longitudinal D respecto al mango 1103. Para realizar esta función, el módulo de selección de función 1110 se puede colocar inicialmente en una primera posición de selección por el accionamiento del primer eje de accionamiento giratorio 1110a por el primer motor 96 (y por la rotación del tercer eje de accionamiento giratorio 94 y la primera conexión de accionamiento 654 enganchada entre los mismos). Una vez que el módulo de selección de función 1110 se coloca en la primera posición de selección, el

módulo de selección de función 1110 hace que el accionador de rotación 202 sea enganchado con el segundo motor 100 (a través del cuarto eje de accionamiento giratorio 102 y la segunda conexión de accionamiento 694 enganchada entre los mismos), de manera que la operación del segundo motor 100 acciona el accionador de rotación 202. En la realización descrita en la presente memoria, el accionador de rotación 202, cuando se acciona por el segundo motor 100 (a través del cuarto eje de accionamiento giratorio 102 y la segunda conexión de accionamiento 694 enganchada entre los mismos), puede operar para rotar la parte de eje 11b alrededor del eje longitudinal D respecto al mango 1103, por ejemplo, para operar un engranaje de rotación dentro del mango 1103 para rotar la parte de eje 11b alrededor del eje longitudinal D respecto al mango 1103, además de realizar otras operaciones del dispositivo quirúrgico 11. El accionador de rotación 202 puede incluir cualquier tipo de mecanismo de accionamiento capaz de rotar la parte de eje 11b alrededor del eje longitudinal D respecto al mango 1103, por ejemplo, de operar un engranaje de rotación dentro del mango 1103 para rotar la parte de eje 11b alrededor del eje longitudinal D respecto al mango 1103. El accionador de rotación 202 se puede situar en la parte distal del mango 1103 y se puede enganchar la parte de eje 11b para los propósitos de mover la parte de eje 11b respecto al mango 1103. Detalles adicionales del accionador de rotación 202, según una realización ejemplo de la presente invención, se exponen en mayor detalle más adelante.

En una realización, una segunda función que se puede realizar por el dispositivo quirúrgico 11 es mover la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b, por ejemplo, para pivotar la parte de mordaza 11a alrededor del eje B respecto a la parte de eje 11b. Para realizar esta función, el módulo de selección de función 1110 se puede colocar inicialmente en una segunda posición de selección mediante el accionamiento del primer eje de accionamiento giratorio 1110a por el primer motor 96 (y por la rotación del tercer eje de accionamiento giratorio 94 y la primera conexión de accionamiento 654 enganchada entre los mismos). Una vez que el módulo de selección de función 1110 se coloca en la segunda posición de selección, el módulo de selección de función 1110 hace que el accionador de articulación 201 sea enganchado con el segundo motor 100 (a través del cuarto eje de accionamiento giratorio 102 y la segunda conexión de accionamiento 694 enganchada entre los mismos), de manera que la operación del segundo motor 100 acciona el accionador de articulación 201. En la realización descrita en la presente memoria, el accionador de articulación 201, cuando se acciona por el segundo motor 100 (a través del cuarto eje de accionamiento giratorio 102 y la segunda conexión de accionamiento 694 enganchada entre los mismos), puede operar para mover la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b, por ejemplo, para pivotar la parte de mordaza 11a alrededor del eje B respecto a la parte de eje 11b, además de realizar otras operaciones del dispositivo quirúrgico 11. El accionador de articulación 201 puede incluir cualquier tipo de mecanismo de accionamiento capaz de la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b, por ejemplo, pivotar la parte de mordaza 11a alrededor del eje B respecto a la parte de eje 11b. El accionador de articulación 201 se puede situar en la parte distal 1101a de la parte de eje 11b y puede enganchar la parte de mordaza 11a para los propósitos de mover la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b. Detalles adicionales del accionador de articulación 201, según una realización ejemplo de la presente invención, se exponen en mayor detalle más adelante.

En una realización, una tercera función que se puede realizar por el dispositivo quirúrgico 11 es mover, por ejemplo, abrir y cerrar pivotando o cualquier otro movimiento relativo concebible, la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80. Para realizar esta función, el módulo de selección de función 1110 se puede colocar inicialmente en una tercera posición de selección mediante el accionamiento del primer eje de accionamiento giratorio 1110a por el primer motor 96 (y por la rotación del tercer eje de accionamiento giratorio 94 y la primera conexión de accionamiento 654 enganchada entre los mismos). Una vez que el módulo de selección de función 1110 está colocado en la tercera posición de selección, el módulo de selección de función 1110 hace que el accionador de sujeción 88 sea enganchado con el segundo motor 100 (a través del cuarto eje de accionamiento giratorio 102 y la segunda conexión de accionamiento 694 enganchada entre los mismos), de manera que la operación del segundo motor 100 acciona el accionador de sujeción 88. En la realización descrita en la presente memoria, el accionador de sujeción 88, cuando se acciona por el segundo motor 100 (a través del cuarto eje de accionamiento giratorio 102 y la segunda conexión de accionamiento 694 enganchada entre los mismos), puede operar para mover, por ejemplo, abrir y cerrar, la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80, además de realizar otras operaciones del dispositivo quirúrgico 11. El accionador de sujeción 88 puede incluir cualquier tipo de mecanismo de accionamiento capaz de mover la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 una respecto a otra. El accionador de sujeción 88 se puede situar al menos parcialmente en el extremo proximal 80b de la segunda mordaza 80 y se puede conectar al extremo proximal 50b de la primera mordaza 50 para enganchar el extremo proximal 50b de la primera mordaza 50 para abrir y cerrar la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80. Detalles adicionales del accionador de sujeción 88, según una realización ejemplo de la presente invención, se exponen en mayor detalle más adelante.

En una realización, una cuarta función que se puede realizar por el dispositivo quirúrgico 11 es mover un elemento de corte y/o grapado, por ejemplo, accionar un elemento de empuje de grapas y/o cuchilla de corte a través de una sección de tejido tal como girando un eje de accionamiento roscado del elemento de corte y grapado 104. Para realizar esta función, el módulo de selección de función 1110 se puede colocar inicialmente en una cuarta posición de selección mediante el accionamiento del primer eje de accionamiento giratorio 1110a por el primer motor 96 (y por la rotación del tercer eje de accionamiento giratorio 94 y la primera conexión de accionamiento 654 enganchada entre los mismos). Una vez que el módulo de selección de función 1110 se coloca en la cuarta posición de selección, el módulo de selección de función 1110 hace que el accionador de disparo 98 sea enganchado con el

segundo motor 100 (a través del cuarto eje de accionamiento giratorio 102 y la segunda conexión de accionamiento 694 enganchada entre los mismos), de manera que la operación del segundo motor 100 acciona el segundo accionador 88. En la realización descrita en la presente memoria, el segundo accionador 88, cuando se acciona por el segundo motor 100 (a través del cuarto eje de accionamiento giratorio 102 y la segunda conexión de accionamiento 694 enganchada entre los mismos) puede operar para mover un elemento de corte y/o de grapado, por ejemplo, accionar un elemento de empuje de grapas y/o cuchilla de corte a través de una sección de tejido, además de realizar otras operaciones del dispositivo quirúrgico 11. El accionador de disparo 98 puede incluir cualquier tipo de mecanismo de accionamiento capaz de mover un elemento de corte y/o de grapado, por ejemplo, accionar un elemento de empuje de grapas y/o cuchilla de corte a través de una sección de tejido. El accionador de disparo 88 se puede situar entre el extremo proximal 80b y el extremo distal 80a de la segunda mordaza 80 para cortar y/o grapar una sección de tejido dispuesta entre la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80. Detalles adicionales del accionador de disparo 98, según una realización ejemplo de la presente invención, se exponen en mayor detalle más adelante.

Se debería reconocer que, aunque dos conexiones de accionamiento, por ejemplo, la primera conexión de accionamiento 654 y la segunda conexión de accionamiento 694 y dos ejes de accionamiento correspondientes, por ejemplo, el primer eje de accionamiento 94 y el segundo eje de accionamiento 102, se ilustran como que son parte del dispositivo quirúrgico 11 y como que son para los propósitos de, por ejemplo, mover y colocar ciertos componentes del dispositivo quirúrgico 11 respecto a otros componentes y/o sujetar, cortar y grapar una sección de tejido, es posible proporcionar cualquier número adecuado de conexiones de accionamiento y ejes de accionamiento. Por ejemplo, un único eje de accionamiento o más de dos ejes de accionamiento, se pueden proporcionar para realizar las funciones descritas anteriormente del dispositivo quirúrgico 11.

Los ejes de accionamiento, por ejemplo el primer y segundo ejes de accionamiento giratorio 94 y 102 y cualquier otro eje de accionamiento, se pueden alojar dentro de un eje de accionamiento flexible, tal como el eje de accionamiento flexible 1620 ilustrado en la Figura 2(a). Otros tipos de ejes de accionamiento flexibles también se pueden emplear. Por ejemplo, los ejes de accionamiento se pueden alojar dentro de un eje de accionamiento flexible del tipo descrito e ilustrado en la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. N° 60/703.227, presentada el 27 de julio de 2006, titulada "Flexible Shaft for an Electro-Mechanical Surgical Device" y que corresponde a la Solicitud de Patente de EE.UU. Publicada N° 2007-0055219 A1.

Con referencia a la Figura 2(b), el dispositivo quirúrgico 11 también puede incluir un módulo de memoria 6041. En una realización, el módulo de memoria 6041 está conectado a o está integrado con el elemento de corte y de grapado 104. El módulo de memoria 6041 está conectado a un conector de datos 1272 por un cable de transferencia de datos 1278. Rasgos adicionales de estos componentes se exponen en conexión con, por ejemplo, las Figuras 3(f) y 7.

Por otra parte, la Figura 2(b) también ilustra un elemento de conexión 1104. El elemento de conexión 1104 puede incluir un manguito de conexión rápida 713 que tiene ranuras de conexión rápida 713a que enganchan elementos de conexión rápida complementarios 1664 de un eje de accionamiento flexible 1620, que se describe en más detalle más adelante. A fin de retener los elementos de conexión rápida 1664 del eje de accionamiento flexible 1620 en las ranuras de conexión rápida 713a del manguito de conexión rápida 713, el elemento de conexión 1104 también puede incluir un muelle.

También, se debería reconocer que los motores empleados para accionar el primer y segundo ejes de accionamiento giratorios 1110a y 1110b pueden estar integrados con el dispositivo quirúrgico 11. Por ejemplo, la Figura 2(c) es un diagrama esquemático que ilustra una disposición alternativa del dispositivo quirúrgico 11, según otra realización ejemplo de la presente invención. En esta realización, el primer motor 961 y el segundo motor 1001 están dispuestos dentro del mango 1103, de manera que el primer y segundo ejes de accionamiento giratorio 1110a y 1110b están conectados al primer y segundo motores 961, 1001, respectivamente.

Según una realización ejemplo de la presente invención, el dispositivo quirúrgico 11 se puede configurar como un accesorio para, o puede estar integrado con, un sistema quirúrgico electromecánico, tal como el componente de accionamiento electromecánico 1610 que tiene un sistema de motor ilustrado la Figura 2(a). Se debería apreciar, que, en esta realización ejemplo, se puede proporcionar cualquier número adecuado de motores y los motores pueden operar a través de potencia de batería, corriente de línea, una fuente de alimentación de DC, una fuente de alimentación de DC controlada electrónicamente, etc. También se debería apreciar que los motores se pueden conectar a una fuente de alimentación de DC, que a su vez se conecta a la corriente de línea y que aplica la corriente de operación a los motores. En otra realización ejemplo, el dispositivo quirúrgico puede ser un accesorio para o puede estar integrado con, un sistema de accionamiento mecánico.

La Figura 3(a) es una vista en perspectiva de un dispositivo quirúrgico 11, según una realización de la presente invención. Como se expuso anteriormente, las Figuras 3(a) a 3(e) ilustran una realización de la presente invención en la que se configuran dos ejes de accionamiento para ser empleados para rotar la parte de eje 11b respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango 1103; para mover, por ejemplo, articular, la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b; para mover, por ejemplo, abrir o cerrar, la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80; y para disparar un cartucho de grapas y de corte. En la posición mostrada en la Figura 3(a), la parte de

mordaza 11a está colocada en un ángulo de aproximadamente 60 grados respecto a la parte de eje 11b. La parte de mordaza 11a se puede colocar adecuadamente según la incisión hecha en el paciente y la posición del tejido deseada a ser sujeta, cortada y/o grapada.

- Como se expuso anteriormente, la Figura 3(b) es una vista lateral, parcialmente en sección, que ilustra el mango 1103 del dispositivo quirúrgico, según una realización de la presente invención. La Figura 3(c) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, que ilustra rasgos adicionales del mango del dispositivo quirúrgico, según la realización ilustrada en la Figura 3(b). Las Figuras 3(d) y 3(e) son vistas laterales en perspectiva, parcialmente en sección, que ilustran otros rasgos adicionales del mango del dispositivo quirúrgico, según una realización de la presente invención.
- Con referencia ahora a la Figura 3(b), se ilustra que el mango 1103 incluye el primer eje de accionamiento giratorio 1110a que se extiende desde el extremo proximal del mango 1103 hacia dentro. El primer eje de accionamiento giratorio 1110a tiene un taladro dispuesto longitudinalmente en el cual se dispone un extremo proximal del eje selector 601. Ventajosamente, el taladro dispuesto longitudinalmente del primer eje de accionamiento giratorio 1110a y el extremo proximal de un eje selector 601 están dimensionados y formados correspondientemente de manera que, cuando se enganchan, la rotación del primer eje de accionamiento giratorio 1110a causa la rotación del eje selector 601. Además, el extremo proximal del eje selector 601 se inserta a través de un muelle 603 y se mantiene en posición entre una parada longitudinal del eje selector 601 y el primer eje de accionamiento giratorio 1110a. El muelle 603 funciona para desviar el primer eje de accionamiento giratorio 1110a en una dirección proximal.
- Un extremo más distal del eje selector 601 está montado giratoriamente dentro de un orificio de una pared interior fija 605 del mango, la pared interior fija 605 del mango 1103 que es perpendicular al eje longitudinal del eje selector 601. El eje selector 601 también incluye, a lo largo de una longitud que es adyacente al extremo más distal del mismo, una parte roscada 607. Un bloque selector de función 609 tiene un taladro roscado que se extiende longitudinalmente a través del mismo. La parte roscada 607 del eje selector 601 se extiende a través del taladro roscado del bloque selector de función 609 de manera que el bloque selector de función 609 está montado sobre el mismo. El bloque selector de función 609 está enchavetado a una superficie interior del mango de manera que, tras la rotación del eje selector 601, el enganche roscado de la parte roscada 607 del eje selector 601 dentro del taladro roscado del bloque selector de función 609 hace al bloque selector de función 609 moverse distal y proximalmente a lo largo del eje selector 601.
- La Figura 3(b) también ilustra que el mango 1103 incluye el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b que se extiende desde un extremo proximal del mango 1103 hacia dentro. El segundo eje de accionamiento giratorio 1110b tiene un taladro dispuesto longitudinalmente en el cual se dispone un extremo proximal de un eje de función 611. Ventajosamente, el taladro dispuesto longitudinalmente del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b y el extremo proximal del eje de función 611 están dimensionados y formados correspondientemente de manera que, cuando se enganchan, la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b causa la rotación del eje de función 611. Además, el extremo proximal del eje de función 611 se inserta a través de un muelle 613 y se mantiene en posición entre una parada longitudinal del eje de función 611 y el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b. El muelle 613 funciona para desviar el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección proximal.
- Un extremo más distal del eje de función 611 está montado giratoriamente dentro de un orificio de una pared interior fija 615 del mango, la pared interior fija 615 del mango 1103 que es perpendicular al eje longitudinal del eje de función 611. El eje de función 611 también incluye, a lo largo de una longitud que es adyacente al extremo más distal del mismo, un engranaje recto de disparo 617. Situado a lo largo del eje de función 611 en una posición que es proximal respecto al engranaje recto de disparo 617 está un engranaje recto de entrada 619. El engranaje recto de disparo 617 y el engranaje recto de entrada 619 cada uno tienen dientes de engranaje circulares exteriores 6171, 6191. También montado giratoriamente dentro de un orificio de una pared interior fija 615 del mango está un engranaje recto de disparo secundario 618. El engranaje recto de disparo secundario 618 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6181 que están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de disparo 619.
- Extendiéndose distalmente desde el bloque selector de función 609 está un eje de engranajes 621. Dispuesto en posiciones longitudinales que varían a lo largo del eje de engranajes 621 están diversos engranajes. Por ejemplo, en una posición longitudinal a lo largo del eje de engranajes 621 que es casi el más adyacente al bloque selector de función 609 está un engranaje recto de rotación 623. El engranaje recto de rotación 623 incluye dientes de engranaje circulares exteriores 6231. Los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 enganchan los dientes de engranajes circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619. En una realización, el engranaje recto de rotación 623 y el engranaje recto de entrada 619 proporcionan una relación de engranaje 4:1 uno respecto a otro. Por supuesto, se debería reconocer que se puede emplear cualquier relación engranaje adecuada. También, en una posición longitudinal a lo largo del eje de engranajes 621 que es distal respecto al engranaje recto de rotación 623 está un engranaje recto de disparo 625. El engranaje recto de disparo 625 incluye dientes de engranaje circulares exteriores 6251. Los dientes de engranaje circulares exteriores 6251 del engranaje recto de disparo 625 enganchan los dientes de engranaje circulares exteriores 6171 del engranaje recto de disparo 617. Además, en una posición longitudinal a lo largo del eje de engranajes 621 que es distal respecto al engranaje recto de disparo 625 está un

engranaje recto de sujeción 627. El engranaje recto de sujeción 627 incluye dientes de engranaje circulares exteriores 6271. En una posición longitudinal a lo largo del eje de engranajes 621 que es distal respecto al engranaje recto de sujeción 627 está un engranaje recto de articulación 629. El engranaje recto de articulación 629 incluye dientes de engranaje circulares exteriores 6291. Aún más, en una posición longitudinal a lo largo del eje de engranajes 621 que es distal respecto al engranaje recto de articulación 629 está un engranaje recto de rotación 631. El engranaje recto de rotación 631 incluye dientes de engranaje circulares exteriores 6311.

El mango 1103 también incluye un eje de engranajes de rotación 633. Un extremo proximal del eje de engranajes de rotación 633 está montado giratoriamente dentro de un orificio de una pared interior fija 635 del mango 1103, la pared interior fija 635 del mango 1103 que es generalmente perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de rotación 633. Un extremo distal del eje de engranajes de rotación 633 está montado giratoriamente dentro de un orificio de una pared interior fija 637 del mango 1103, la pared interior fija 637 del mango 1103 que también es generalmente perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de rotación 633. El eje de engranajes de rotación 633 incluye, a lo largo de una longitud que es adyacente a su extremo proximal, un engranaje recto de rotación 639. El engranaje recto de rotación 639 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6391. El eje de engranajes de rotación 633 también incluye, a lo largo de una longitud que es adyacente a su extremo distal, un engranaje helicoidal de rotación 641. El engranaje helicoidal de rotación 641 tiene dientes de engranaje helicoidal circulares exteriores 6411.

Un engranaje de rotación 643 está montado giratoriamente a una pared interior fija 645 del mango 1103. Ventajosamente, el engranaje de rotación 643 está montado giratoriamente alrededor de un eje de pivote que es perpendicular a un eje longitudinal del eje de engranajes de rotación 633. El engranaje de rotación 643 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6431 que se enganchan de forma engranada con los dientes de engranaje helicoidal circulares exteriores 6411 del engranaje helicoidal de rotación 641. En una realización, el engranaje de rotación 643 y el engranaje helicoidal de rotación 641 proporcionan una relación de engranaje 45:1 uno respecto a otro. Por supuesto, se debería reconocer que se puede emplear cualquier relación de engranaje adecuada. Montado en una superficie del engranaje de rotación 643 y configurado para rotar con el mismo, está un engranaje cónico de rotación 644. El engranaje cónico de rotación 644 tiene dientes de engranaje cónico 6441.

El mango 1103 también incluye un segundo eje de engranajes de rotación 665. El segundo eje de engranajes de rotación 665 se mantiene dentro del mango 1103 por un canal 667 en el que el segundo eje de engranajes de rotación 665 se mantiene longitudinal y giratoriamente. Un extremo proximal del segundo eje de engranajes de rotación 665 incluye un engranaje cónico de rotación 669. El engranaje cónico de rotación 669 tiene dientes de engranaje cónico 6691. Los dientes de engranaje cónico 6691 del engranaje cónico de rotación 669 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje cónico 6441 del engranaje cónico 644.

Un extremo distal del segundo eje de engranajes de rotación 665 está montado giratoriamente dentro de un orificio de una pared interior fija 671 del mango 1103, la pared interior fija 671 del mango 1103 que es generalmente perpendicular al eje longitudinal del segundo eje de engranajes de sujeción 665. El segundo eje de engranajes de rotación 665 también incluye, a lo largo de la longitud que es adyacente a su extremo distal, un engranaje recto de rotación 673. El engranaje recto de rotación 673 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6731.

Montado dentro de una boca 675 en el extremo más distal del mango 1103 está un tubo de rotación 677. Las paradas longitudinales mantienen el tubo de rotación 677 longitudinalmente dentro de la boca 675. El extremo distal del tubo de rotación 677 se extiende al alojamiento de tubo 523. El extremo proximal del tubo de rotación 677 incluye un engranaje recto de tubo de rotación 679. El engranaje recto de tubo de rotación 679 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6791. Los dientes de engranaje circulares exteriores 6791 del engranaje recto de tubo de rotación 679 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje circulares exteriores 6731 del engranaje recto de rotación 673. En una realización, el engranaje recto de rotación 673 y el engranaje recto de tubo de rotación 679 proporcionan una relación de engranaje 1,4:1 uno respecto al otro. Por supuesto, se debería reconocer que se puede emplear cualquier relación de engranaje adecuada.

La Figura 5(b) ilustra, parcialmente en sección, una vista lateral en perspectiva que es opuesta de la vista lateral proporcionada en la Figura 3(b). La Figura 5(b) ilustra componentes adicionales del mango 1103 que están ocultos de la vista en la Figura 3(b). Con referencia ahora a la Figura 5(b), se muestra allí un eje de engranajes de articulación 685. Un extremo proximal del eje de engranajes de articulación 685 está montado giratoriamente dentro de un orificio de una pared interior fija (mostrada en línea de trazos) del mango 1103, la pared interior fija del mango 1103 que es generalmente perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de articulación 685. Un extremo distal del eje de engranajes de articulación 685 está montado giratoriamente dentro de un orificio de otra pared interior fija (también mostrada en línea de trazos) del mango 1103, esta pared interior fija del mango 1103 que también es generalmente perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de articulación 685. El eje de engranajes de articulación 685 incluye, a lo largo de una longitud que es adyacente a su extremo proximal, un engranaje recto de articulación 687. El engranaje recto de articulación 687 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6871. Los dientes de engranaje circulares exteriores 6871 del engranaje recto de articulación 687 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje circulares exteriores 6291 del engranaje recto de articulación 629. El eje de engranajes de articulación 685 también incluye, a lo largo de una longitud que es

adyacente a su extremo distal, un engranaje helicoidal de articulación 689. El engranaje helicoidal de articulación 689 tiene dientes de engranaje helicoidal circulares exteriores 6891.

Un engranaje de articulación 691 está montado giratoriamente a una pared interior fija 693 del mango 1103. Ventajosamente, el engranaje de articulación 691 está montado giratoriamente alrededor de un eje de pivote que es perpendicular a un eje longitudinal del eje de engranajes de articulación 685. El engranaje de articulación 691 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6911 que están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje helicoidal circulares exteriores 6891 del engranaje helicoidal de articulación 689. En una realización, el engranaje de articulación 691 y el engranaje helicoidal de articulación 689 proporcionan una relación de engranaje 11,25:1 uno respecto al otro. Por supuesto, se debería reconocer que se puede emplear cualquier relación de engranaje adecuada.

Con referencia de nuevo la Figura 3(b), se muestran allí rasgos adicionales del mango 1103 que contribuyen a la función de articulación. Por ejemplo, montado en una superficie del engranaje de articulación 691 y configurado para rotar con el mismo, está un primer engranaje cónico de articulación 692. El primer engranaje cónico de articulación 692 tiene dientes de engranaje cónico 6921.

El mango 1103 también incluye un segundo eje de engranajes de articulación 693. El segundo eje de engranajes de articulación 693 se mantiene giratoriamente dentro del mango 1103 por un canal 694. Un extremo proximal del segundo eje de engranajes de articulación 693 forma una varilla roscada 695. Montado en la varilla roscada 695 está un segundo engranaje cónico de articulación 696, que está montado dentro del mango 696 por un soporte de engranajes cónicos de articulación 697. El segundo engranaje cónico de articulación 696 tiene dientes de engranaje cónico 6961. Los dientes de engranaje cónico 6961 del segundo engranaje cónico de articulación 696 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje cónico 6921 del primer engranaje cónico de articulación 692. El soporte de engranajes de articulación 697 mantiene las posiciones longitudinal y radial del segundo engranaje cónico de articulación 696 dentro del mango 1103, mientras que permite al segundo engranaje cónico de articulación 696 rotar alrededor de su eje longitudinal. El segundo engranaje cónico de articulación 696 define un taladro roscado dispuesto longitudinalmente, la varilla roscada 695 del segundo eje de engranajes de articulación 693 que engancha el taladro roscado dispuesto longitudinalmente del segundo engranaje cónico de articulación 696.

El extremo distal del segundo eje de engranajes de articulación 693 se extiende a través de una abertura definida longitudinalmente a través de la región central del engranaje recto de tubo de rotación 679 y pasa a través del tubo de rotación 677 a la boca 675 del mango 1103 para formar eventualmente el eje de articulación 525 (como se muestra la Figura 4(a)). En virtud del enganche roscado entre la varilla roscada 695 del segundo eje de engranajes de articulación 693 y el taladro roscado dispuesto longitudinalmente del segundo engranaje cónico de articulación 696, la rotación del segundo engranaje cónico de articulación 696 causa un movimiento selectivo o bien en una dirección distal o bien proximal del segundo eje de engranajes de articulación 693 respecto al mango 1103.

Con referencia a la Figura 3(b), el mango 1103 también incluye un eje de engranajes de sujeción 651. Un extremo proximal del eje de engranajes de sujeción 651 está montado giratoriamente dentro del orificio de una pared interior fija 653 del mango 1103, la pared interior fija 653 del mango 1103 que es generalmente perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de sujeción 651. El eje de engranajes de sujeción 651 incluye, a lo largo de una longitud que es adyacente a su extremo distal, un engranaje recto de sujeción 655. El engranaje recto de sujeción 655 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6551. El eje de engranajes de sujeción 651 también incluye en su extremo distal un primer engranaje cónico de sujeción 657. El primer engranaje cónico de sujeción 657 tiene dientes de engranaje cónico 6571.

Un segundo engranaje cónico de sujeción 659 está montado giratoriamente a una pared interior fija 663 del mango 1103. Ventajosamente, el segundo engranaje cónico de sujeción 659 está montado giratoriamente alrededor de un eje de pivote que es perpendicular a un eje longitudinal del eje de engranajes de sujeción 651. El segundo engranaje cónico de sujeción 659 tiene dientes de engranaje cónico 6591 que se enganchan de forma engranada con los dientes de engranaje cónico 6571 del primer engranaje cónico de sujeción 657.

También, el mango 1103 incluye un segundo eje de engranajes de sujeción 681. El extremo proximal del segundo eje de engranajes de sujeción 681 incluye un tercer engranaje cónico de sujeción 661. El tercer engranaje cónico de sujeción 661 tiene dientes de engranaje cónico 6611 que se enganchan de forma engranada con los dientes de engranaje cónico 6591 del segundo engranaje cónico de sujeción 659. El extremo distal del segundo eje de engranajes de sujeción 681 se extiende a través de una abertura definida longitudinalmente a través de la región central del engranaje recto de tubo de rotación 679 y pasa a través del tubo de rotación 677 a la boca 675 del mango 1103 para formar eventualmente el eje de sujeción 527 (como se muestra la Figura 4(a)).

Con referencia a la Figura 3(b), el mango 1103 también incluye un eje de engranajes de disparo 604. Adyacente a su extremo proximal, el eje de engranajes de disparo 604 está montado giratoriamente dentro de un orificio de un soporte interior fijo 606 del mango 1103, el soporte interior fijo 604 del mango 1103 que incluye como su superficie distal la pared interior fija 606 en la cual se monta giratoriamente el extremo distal del eje de función 611. El eje de engranajes de disparo 604 incluye, en su extremo proximal, un engranaje recto de disparo 608. El engranaje recto

de disparo 608 tiene dientes de engranaje circulares exteriores 6081. Los dientes de engranaje circulares exteriores 6081 del engranaje recto de disparo 608 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje circulares exteriores 6171 del engranaje recto de disparo 617.

La Figura 5(d) ilustra, parcialmente en sección, una vista lateral en perspectiva que es opuesta de la vista lateral proporcionada en la Figura 3(b). La Figura 5(d) ilustra componentes adicionales del mango 1103 que están ocultos de la vista en la Figura 3(b). Con referencia ahora a la Figura 5(d), el eje de engranajes de disparo 604 incluye, en su extremo distal, un primer engranaje cónico de disparo 610. El primer engranaje cónico de disparo 610 tiene dientes de engranaje cónico 6101.

Un segundo engranaje cónico de disparo 612 está montado giratoriamente a una pared interior fija 616 del mango 1103. Ventajosamente, el segundo engranaje cónico de disparo 612 está montado giratoriamente alrededor de un eje de pivote que es perpendicular a un eje longitudinal del eje de engranajes de disparo 604. El segundo engranaje cónico de disparo 612 tiene dientes de engranaje cónico 6121 que se enganchan de forma engranada con los dientes de engranaje cónico 6101 del primer engranaje cónico de disparo 610.

También, el mango 1103 incluye un segundo eje de engranajes de disparo 618. Un extremo proximal del segundo eje de engranajes de disparo 618 incluye un tercer engranaje cónico de disparo 614. El tercer engranaje cónico de disparo 614 tiene dientes de engranaje cónico 6141 que se enganchan de forma engranada con los dientes de engranaje cónico 6121 del segundo engranaje cónico de disparo 612. El extremo distal del segundo eje de engranajes de disparo 618 se extiende a través de una abertura definida longitudinalmente a través de la región central del engranaje recto de tubo de rotación 679 y pasa a través del tubo de rotación 677 a la boca 675 del mango 1103 para formar eventualmente el eje de disparo 529 (como se muestra en la Figura 4(a)).

La Figura 3(b) también ilustra que, según una realización de la presente invención, el dispositivo quirúrgico 11 puede incluir sensores ópticos de función 3001, 3002, 3003 y 3004. Estos sensores ópticos 3001, 3002, 3003 y 3004 cada uno puede incluir un diodo, por ejemplo, LED, que proporciona luz fuera de un agujero respectivo de la pared 3005. El movimiento del bloque selector de función 609 a través de la parte roscada 607 del eje selector 601, bloquea selectivamente la transmisión de luz de uno de los diodos de los sensores 3001, 3002, 3003 y 3004. Este bloqueo de la transmisión de luz permite al dispositivo quirúrgico 11 determinar cuál de las cuatro posiciones funcionales descritas anteriormente está en el bloque selector de función 609 y por lo tanto controlar la operación del dispositivo quirúrgico 11 en consecuencia. En otras palabras, dependiendo la posición del bloque selector de función 609, se bloquean las señales correspondientes a y desde varios de los sensores ópticos 3001, 3002, 3003 y 3004, proporcionando por ello un controlador adecuado con una indicación de cuándo el dispositivo quirúrgico 11 está colocado satisfactoriamente en una de las cuatro posiciones funcionales descritas anteriormente, por ejemplo, rotación, articulación, apertura/cierre de las mordazas una respecto a la otra y disparar el mecanismo de corte y/o de grapado.

La Figura 3(b) también ilustra que, según una realización de la presente invención, el dispositivo quirúrgico 11 puede incluir un dispositivo de control de rotación/articulación 3006. En una realización, el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 puede ser un dispositivo tipo palanca de mando que está colocado adecuadamente, por ejemplo, en una superficie superior del mango 1103 y dimensionado para ser accionable por el dedo pulgar del operador cuando el operador está sujetando el mango 1103. También, la Figura 3(b) ilustra que, según una realización de la presente invención, el dispositivo quirúrgico 11 puede incluir un dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007. En una realización, el dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 puede ser un dispositivo tipo disparador que está colocado adecuadamente, por ejemplo, en una superficie inferior del mango 1103 y dimensionado para ser accionable por un dedo índice del operador cuando el operador está sujetando el mango 1103. La operación del dispositivo de control de rotación/articulación 3006 y el dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 se describen en detalle adicional más adelante.

Las Figuras 3(f), 4(a) hasta 4(c) y 4(d) ilustran colectivamente los componentes del dispositivo quirúrgico que son distales respecto al mango 1103. Por ejemplo, la Figura 3(f) es una vista lateral en perspectiva de un conjunto distal del dispositivo quirúrgico 11, ya ensamblado, según una realización de la presente invención. La Figura 4(a) es una vista de despiece en perspectiva que ilustra una sección proximal de este conjunto distal, según la realización ilustrada la Figura 3(f).

Por ejemplo, la Figura 4(a) ilustra un alojamiento de pivote proximal 503 que tiene un par de orificios dispuestos longitudinalmente, cada uno de los cuales está configurado para recibir uno respectivo de un par de tornillos roscados 501a, 501b. El alojamiento de pivote proximal 503 también aloja un par de engranajes biselados de entrada 505a, 505b, cada uno de los cuales está configurado para ser insertado en uno respectivo de un par de rodamientos de bolas 507a, 507b. Dispuesto próximamente respecto al alojamiento de pivote proximal 503 está un alojamiento de tubo 523.

Cada uno del par de engranajes biselados de entrada 505a, 505b incluye un orificio dispuesto longitudinalmente en su extremo proximal. Dispuesto próximamente respecto al primer rodamiento de bolas 507a está un bloque de empuje biselado 509. El bloque de empuje biselado 509 tiene un taladro dispuesto longitudinalmente a través del mismo. Un extremo distal de un eje de sujeción 527 está configurado para extenderse a través de una abertura

dispuesta longitudinalmente del alojamiento de tubo 523, a través del taladro dispuesto longitudinalmente del bloque de empuje biselado 509, a través del taladro dispuesto longitudinalmente del rodamiento de bolas 507a y para enganchar el orificio dispuesto longitudinalmente en el extremo proximal del engranaje biselado de entrada 505a. Ventajosamente, el extremo distal de un eje de sujeción 527 y el orificio dispuesto longitudinalmente en el extremo proximal del engranaje biselado de entrada 505a están dimensionados y formados correspondientemente de manera que, cuando se enganchan, la rotación del eje de sujeción 527 causa la rotación del engranaje biselado de entrada quinto 505a.

También, dispuesto próximamente respecto al segundo rodamiento de bolas 507b está un bloque de empuje biselado 511. La superficie circular exterior del bloque de empuje biselado 511 incluye una muesca en forma circular 5111 que está configurada para tener asentado dentro de la misma un perno de empuje de articulación 513. Un engranaje de articulación proximal 515 tiene un orificio central en el cual el perno de empuje de articulación 513 está configurado para ser insertado desde abajo. El bloque de empuje biselado 511 también tiene un taladro dispuesto longitudinalmente a través del mismo. Un extremo distal de un eje de disparo 529 está configurado para extenderse a través de una abertura dispuesta longitudinalmente del alojamiento de tubo 523, a través del taladro dispuesto longitudinalmente del bloque de empuje biselado 511 y para enganchar el orificio dispuesto longitudinalmente en el extremo proximal del engranaje biselado de entrada 505b. Ventajosamente, el extremo distal de un eje de disparo 529 y el orificio dispuesto longitudinalmente en el extremo proximal del engranaje biselado de entrada 505b están dimensionados y formados correspondientemente de manera que, cuando se enganchan, la rotación del eje de disparo 529 causa la rotación del engranaje biselado de entrada 505b.

El alojamiento de tubo 503 tiene un par de taladros alineados verticalmente 5031 en su extremo distal. Además, el alojamiento de tubo 503 tiene una ranura formada adecuadamente en su extremo distal para recibir una parte del engranaje de articulación proximal 515. Además del perno de empuje de articulación 513 que está configurado para ser insertado desde abajo en el orificio central del engranaje de articulación proximal 515, el orificio central del engranaje de articulación 515 también está dimensionado y formado adecuadamente para recibir desde abajo un engranaje de cremallera 519. Los dientes del engranaje de cremallera 519 están configurados para enganchar una cremallera 517. La cremallera 517 se extiende a través de una abertura dispuesta longitudinalmente formada correspondiente en el alojamiento de tubo 513. Un orificio en el extremo proximal de la cremallera 517 está configurado para recibir un extremo distal de un eje de articulación 525 y se mantiene en posición respecto al mismo mediante una presilla 521.

Como se expuso anteriormente, la Figura 4(b) es una vista de despiece en perspectiva que ilustra una sección de conjunto de articulación del conjunto distal, según la realización ilustrada en la Figura 3(f). La Figura 4(b) ilustra un muelle de disparo 531 que está configurado para enganchar un engranaje biselado de entrada de disparo 533. El engranaje biselado de entrada de disparo 533 está configurado para extenderse a través de una abertura dispuesta longitudinalmente en un acoplamiento de alojamiento de cartucho 535 y tiene un engranaje biselado 5331 en su extremo proximal. Además, un eje de tornillo de sujeción 537 también se extiende a través de una abertura dispuesta longitudinalmente en el acoplamiento de alojamiento de cartucho 535. Dispuesto próximamente respecto al eje de tornillo de sujeción 537 está un engranaje loco exterior 539. El engranaje loco exterior 539 incluye un taladro dispuesto longitudinalmente a través del cual un extremo proximal del eje de tornillo de sujeción 537 está configurado para extenderse. El engranaje loco exterior 539 también incluye dientes de engranaje circulares exteriores.

La Figura 4(b) también ilustra una combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541. La combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 está configurada para ser montada giratoriamente en su extremo distal 5411 dentro de un orificio dimensionado y formado correspondientemente en el acoplamiento de alojamiento de cartucho 535. Además, la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 incluye, a lo largo de una región intermedia del mismo, un engranaje recto 5412 que tiene dientes circulares exteriores. Los dientes circulares exteriores del engranaje loco exterior 539 están configurados para enganchar de forma engranada con los dientes circulares exteriores del engranaje recto 5412 de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541. También la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 incluye, en su extremo proximal, un engranaje biselado 5413.

La Figura 4(b) también ilustra un alojamiento de pivote distal 543. El alojamiento de pivote distal 543 tiene un par de taladros alineados verticalmente 5431 en su extremo proximal. También, el engranaje biselado 5413 en el extremo distal de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541, el engranaje loco exterior 539 y el engranaje biselado 5331 en el extremo distal del componente biselado de entrada de disparo 533 están configurados cada uno para residir dentro de los orificios dispuestos longitudinalmente respectivos del alojamiento de pivote distal 543. Además, el alojamiento de pivote distal 543 incluye un par de orificios dispuestos longitudinalmente, cada uno de los cuales está configurado para recibir uno respectivo de un par de tornillos roscados 545a, 545b.

El alojamiento de pivote distal 543 tiene una ranura formada adecuadamente en su extremo distal para recibir una parte del engranaje de articulación distal 547. El engranaje de articulación distal 547 define un orificio central y dientes de engranaje circulares exteriores que se extienden alrededor de al menos una parte de la circunferencia exterior del engranaje de articulación distal 547. Un par de engranajes biselados locos 549a, 549b están dispuestos

en las superficies superior e inferior opuestas respectivas del engranaje de articulación distal. Cada uno del par de engranajes biselados locos 549a, 549b incluye un orificio dispuesto centralmente que está configurado para estar alineado con el orificio dispuesto centralmente del engranaje de articulación distal 547. Un perno de bisagra 551 está configurado para ser recibido dentro del par de taladros alineados verticalmente 5031 en el extremo distal del alojamiento de pivote proximal 503, dentro del par de taladros alineados verticalmente 5431 en el extremo proximal del alojamiento de pivote distal 543, dentro de los orificios dispuestos centralmente respectivos de cada uno del par de engranajes biselados locos 549a, 549b y dentro del orificio dispuesto centralmente del engranaje de articulación distal 547.

Como se expuso anteriormente, la Figura 4(c) es una vista de despiece en perspectiva que ilustra una sección distal del conjunto distal, según la realización ilustrada en la Figura 3(f). La Figura 4(c) ilustra la primera mordaza 50 y una segunda mordaza 80. Una parte proximal de la primera mordaza 50 incluye una primera ranura 552, que se extiende a lo largo de las superficies laterales de la parte proximal de la primera mordaza 50. También, la parte proximal de la primera mordaza 50 incluye una segunda ranura 556, que se extiende a lo largo de la superficie superior de la parte proximal de la primera mordaza 50. Además, una parte proximal de la segunda mordaza 80 está dimensionada y formada de manera que la parte proximal de la segunda mordaza puede encajar dentro de la segunda ranura 556 de la primera mordaza 50, de manera que la parte proximal de la segunda mordaza 80 resida dentro de la parte proximal de la primera mordaza 50. Además, la parte proximal de la segunda mordaza incluye una ranura 554.

Un eje interior 555 está configurado para ajustar dentro de y ser móvil generalmente en las direcciones distal y proximal respecto a, la primera ranura 552 de la primera mordaza 50 y la ranura 554 de la segunda mordaza 80. El eje interior 555 incluye un taladro roscado que se extiende radialmente a través del mismo desde una primera superficie circular a una superficie circular opuesta. Un tornillo de sujeción 559 está configurado para ser recibido dentro de un orificio dispuesto longitudinalmente del extremo proximal de la segunda mordaza 80. El taladro roscado del eje interior 555 está configurado para recibir un extremo distal roscado del tornillo de sujeción 559. El tornillo de sujeción 559 también incluye en su extremo proximal un orificio dispuesto longitudinalmente, que está dimensionado y formado adecuadamente para recibir un extremo distal dimensionado y formado correspondientemente del eje de tornillo de sujeción 537.

La Figura 4(c) ilustra también ilustra un eje de disparo 557. Un extremo distal del eje de disparo 557 incluye un orificio dispuesto longitudinalmente, que está dimensionado y formado adecuadamente para recibir un extremo proximal dimensionado y formado correspondientemente de, por ejemplo, un eje de accionamiento roscado (no mostrado) del elemento de corte y de grapado 104 que se extiende desde un extremo proximal a un extremo distal de la segunda mordaza 80. Un extremo proximal del eje de disparo 557 tiene un diámetro menor que el extremo distal del mismo y está configurado para ser recibido longitudinalmente dentro del muelle 531. También, el extremo proximal del eje de disparo 557 tiene un tamaño y forma de sección transversal que es adecuado para ser recibido dentro de un taladro dispuesto longitudinalmente, dimensionado y formado correspondientemente en el extremo distal del bisel de entrada de disparo 533. Un par de tuercas 563a, 563b están configuradas para enganchar los respectivos de los tornillos roscados 545a, 545b, cada uno de los cuales se extiende a través de uno respectivo del par de orificios dispuestos longitudinalmente en el alojamiento de pivote distal 543 y a través de uno respectivo de un par de orificios dispuestos longitudinalmente de la segunda mordaza 80.

La Figura 4(d) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, del conjunto distal del dispositivo quirúrgico 11, ya ensamblado, que muestra detalles adicionales de la región en la que el dispositivo quirúrgico 11 está configurado para articular, según la realización ilustrada en la Figura 3(f). Por ejemplo, la Figura 4(d) ilustra el alojamiento de pivote proximal 503 (en líneas de trazos) conectado al alojamiento de pivote distal 543 (también en línea de trazos) por el perno de bisagra 551 que se extiende a través de los orificios alineados verticalmente 5031 del alojamiento de pivote proximal 503 y los orificios alineados verticalmente 5431 del alojamiento de pivote distal 543. El perno de bisagra 551 también se inserta a través del orificio central del engranaje de articulación distal 547 y a través de los orificios dispuestos centralmente del par de engranajes biselados locos 549a, 549b que están dispuestos en las superficies superior e inferior opuestas respectivas del engranaje de articulación distal 547.

El eje de sujeción 527 se extiende distalmente y se extiende a través de una abertura dispuesta longitudinalmente del alojamiento de tubo 523, a través de los taladros dispuestos longitudinalmente del bloque de empuje biselado 509 y el rodamiento de bolas 507a y engancha el orificio dispuesto longitudinalmente en el extremo proximal del engranaje biselado de entrada 505a. Los dientes de engranaje del engranaje biselado de entrada 505a están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje biselado loco superior 549a. También enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje biselado loco superior 549a están los dientes de engranaje del engranaje biselado 5413 de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541. La combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 está montada giratoriamente en su extremo distal 5411. Además, los dientes circulares exteriores del engranaje recto 5412 de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 están enganchados de forma engranada con los dientes circulares exteriores del engranaje loco exterior 539 que está montado en el eje de tornillo de sujeción 537.

El eje de disparo 529 se extiende distalmente y se extiende a través de una abertura dispuesta longitudinalmente del alojamiento de tubo 523, a través de los taladros dispuestos longitudinalmente del bloque de empuje biselado 511 y el rodamiento de bolas 507b y engancha el orificio dispuesto longitudinalmente en el extremo proximal del engranaje

biselado de entrada 505b. Los dientes de engranaje del engranaje biselado de entrada 505b están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje biselado loco inferior 549b. También enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje biselado loco inferior 549b están los dientes de engranaje del engranaje biselado 5331 del engranaje biselado de entrada de disparo 533. El engranaje biselado de entrada de disparo 533 se extiende distalmente al eje de disparo 557.

El eje de articulación 525 también se extiende distalmente y se extiende a través de una abertura dispuesta longitudinalmente del alojamiento de tubo 523. Montado en el extremo distal del eje de articulación 525 por una presilla 521 está una cremallera 537, los dientes de la cual están enganchados con los dientes circulares exteriores del engranaje de cremallera 519. El engranaje de cremallera 519 está colocado en una superficie superior del engranaje de articulación proximal 515 y está montado giratoriamente en el perno de empuje de articulación 513. Los dientes de engranaje circulares exteriores del engranaje de articulación proximal 515 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje circulares exteriores del engranaje de articulación distal 547. El engranaje de articulación distal 547 está fijo giratoriamente respecto al alojamiento de pivote distal 543.

Como se expuso anteriormente, el dispositivo quirúrgico 11 también puede incluir un elemento de corte y de grapado 104. En una realización, el elemento de grapado y corte 104 es un cartucho de grapas. La Figura 4(e) es una vista de despiece de un cartucho de grapas sustituible 2600. El cartucho de grapas sustituible 2600 es un tipo de disposición de grapado/corte que se puede emplear como el elemento de corte y de grapado 104 en la realización ejemplo de la presente invención ilustrado en, por ejemplo, las Figuras 3(a) a 3(e). El cartucho de grapas sustituible 2600 incluye una bandeja de grapas 2604. La bandeja de grapas 2604 tiene una ranura 2604i en su extremo proximal 2604d en la cual el módulo de memoria 6041 se retiene por un retenedor de módulo de memoria 6042. El módulo de memoria 6041 puede almacenar información como se describe, por ejemplo, en la Solicitud de Patente de EE.UU. Nº de Serie 09/723.715, presentada el 28 de noviembre de 2000, ahora publicada como Patente de EE.UU. Nº 6.793.652 el 21 de septiembre de 2004; la Solicitud de Patente de EE.UU. Nº de Serie 09/836.781, presentada el 17 de abril de 2001, ahora publicada como la Patente de EE.UU. Nº 6.981.941; la Solicitud de Patente de EE.UU. Nº de Serie 09/887.789, presentada el 22 de junio de 2001, ahora publicada como la Patente de EE.UU. Nº 7.032.798; y la Solicitud de Patente de EE.UU. Nº de Serie 10/099.634, presentada el 15 de marzo de 2002, ahora publicada como la Patente de EE.UU. Nº 7.951.071. Un accionador de cuña 2605 está configurado para estar dispuesto giratoriamente a través de un canal central 2604e de la bandeja de grapas 2604. Específicamente, el accionador de cuña 2605 tiene un extremo distal 2605a que está configurado para ser montado giratoriamente dentro de un orificio distal 2604a de la bandeja de grapas 2604. El accionador de cuña 2605 también incluye una región roscada externamente 2605b, una parte no roscada 2605c que se extiende giratoriamente a través de un orificio proximal 2604b en el extremo proximal 2604b de la bandeja de grapas 2604 y una abertura que se enfrenta proximalmente 2605d en su extremo más proximal para recibir el extremo distal del tornillo de sujeción 559. La abertura que se enfrenta proximalmente 2605d y el extremo distal del tornillo de sujeción 559 están adaptados para acoplamiento que no se puede rotar uno respecto a otro cuando el extremo distal del tornillo de sujeción 559 se recibe, por ejemplo, inserta, dentro de la abertura que se enfrenta proximalmente 2605d.

El cartucho de grapas sustituible 2600 también incluye una cuña 2603 que tiene un taladro roscado internamente 2603a. La región roscada externamente 2605b del accionador de cuña 2605 está configurada para extenderse a través del taladro roscado internamente 2603a de la cuña 2603. Las roscas del taladro roscado internamente 2603a de la cuña 2603 encajan con las roscas de la región roscada externamente 2605b del accionador de cuña 2605. Como se trata además más adelante, tras la rotación del accionador de cuña 2605, la cuña 2603 se mueve entre el extremo distal 2604c de la bandeja de grapas 2604 y el extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604 a través de un canal central 2604e.

La bandeja de grapas 2604 también incluye una pluralidad de ranuras dispuestas verticalmente 2604f en paredes opuestas 2604g del canal central 2604e. En cada lado del canal central 2604e, un empujador de grapas 2607 está configurado para estar dispuesto deslizablemente dentro de las ranuras 2604f. Más específicamente, cada uno de los empujadores de grapas 2607 tiene una superficie superior 2607a que pasa longitudinalmente entre dos filas 2607b de los corredores de empuje de grapas 2607c. Los corredores de empuje de grapas 2607c están configurados de manera que cada corredor de empuje de grapas 2607c en la fila 2607b que se apoya en la pared 2604g de la bandeja de grapas 2604 se retiene dentro de una ranura correspondiente 2604f de la pared 2604g para ser deslizable verticalmente dentro de la misma. Los corredores de empuje de grapas 2607c están colocados sobre las ranuras 2604h en la bandeja de grapas 2604. Las ranuras 2604h en la bandeja de grapas 2604 alojan una pluralidad de cierres, por ejemplo, grapas 2606. Cada una de las grapas 2606 incluye un tope 2606a y un par de uñas 2606b.

La cuña 2603 también incluye un par de bordes inclinados 2603b que enganchan de manera deslizable las superficies superiores respectivas 2607a de los empujadores de grapas 2607. Cuando la cuña 2603 se mueve desde el extremo distal 2604c al extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604 a través del canal central 2604e, el par de cuñas inclinadas 2603b de la cuña 2603 se configura para enganchar deslizablemente las superficies superiores respectivas 2607a de los empujadores de grapas 2607 a fin de empujar sucesivamente los corredores de empuje de grapas 2607c de los empujadores de grapas 2607 dentro de y de esta manera las grapas 2606 fuera de, las ranuras 2604h en la bandeja de grapas 2604. Una parte superior del cartucho 2611 está configurada para ajustar sobre el canal central 2604a de la bandeja de grapas 2604, mientras que un retenedor de

grapas 2610 está configurado para cubrir la superficie de sujeción 106 de la bandeja de grapas 2604. Rasgos adicionales, por ejemplo, una cuchilla 51, del cartucho de grapas 2600 se describen más adelante en conexión con la Figura 4(f), estos rasgos que se describen durante la operación del dispositivo quirúrgico 11.

La Figura 4(f) es una vista inferior de la primera mordaza 50. La primera mordaza 50 incluye un elemento de yunque 2700 que tiene una ranura dispuesta longitudinalmente 2701 que se extiende desde un extremo distal a un extremo proximal del elemento de yunque 2700. La ranura 2701 está alineada con la cuchilla 51 de la segunda mordaza 80 de manera que la cuchilla 51 se extiende en y viaja a lo largo de la ranura 2701 cuando la cuchilla se mueve desde el extremo distal 80a al extremo proximal 80b de la segunda mordaza 80. El elemento de yunque 2700 también incluye una pluralidad de filas 2702 de guías de grapas 2703. Las guías de grapas 2703 están configuradas para recibir las uñas 2606b de las grapas 2606 y doblar las uñas 2606b para cerrar las grapas 2606. Cuando dispositivo quirúrgico 11 están la posición cerrada, las filas 2702 de las guías de grapas 2703 se alinean con las ranuras 2604h de la bandeja de grapas 2604 en la segunda mordaza 80.

Como se expuso anteriormente, el dispositivo quirúrgico 11 de la presente invención, según diversas realizaciones de la misma, se puede configurar para seleccionar y entonces realizar varias funciones diferentes durante el curso del procedimiento quirúrgico. Expuesto más adelante está un procedimiento ejemplo en el que se puede emplear el dispositivo quirúrgico 11.

En funcionamiento, la parte de mordaza 11a se mantiene en una posición inicial en la que está alineada parcialmente con la parte de eje 11b, tal como la posición mostrada en la Figura 3(b). En esta posición, el dispositivo quirúrgico 11 se puede insertar, por ejemplo, a través de un trocar, en una zona quirúrgica. Dependiendo de la posición de la incisión y el tejido a ser sujeto, grapado y cortado, el usuario entonces puede operar el dispositivo quirúrgico 11.

Una vez que dispositivo quirúrgico 11 se ha insertado dentro de un paciente, la parte de eje 11b se puede rotar, por ejemplo, la parte de eje 11b se puede rotar respecto a y alrededor del eje longitudinal D de, el mango 1103. Por supuesto, se deberá reconocer que, en la realización ejemplo descrita en la presente memoria, la rotación de la parte de eje 11b respecto al mango 1103 también causa la rotación de la parte de mordaza 11a dispuesta distalmente respecto a la parte de eje 11b. En otras realizaciones, la rotación se puede lograr por la parte de mordaza 11a que rota respecto a y alrededor de un eje longitudinal de la parte de eje 11b o, en una realización en la que la parte de mordaza 11a está acoplada directamente al mango 1103, por la parte de mordaza 11a que rota respecto a y alrededor de un eje longitudinal del mango de 1103. Para los propósitos de esta solicitud, la "parte de eje" se pretende que se refiera a cualquier parte del componente del dispositivo quirúrgico que está situada distalmente respecto a un mango.

A fin de realizar esta primera función, el dispositivo quirúrgico 11 se puede operar de manera que el módulo selector de función 1110 se mueva a una primera posición funcional. Como se expuso anteriormente, en esta primera posición funcional, el módulo selector de función 1110 causa el enganche del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b con un accionador de rotación 202. La Figura 5(a) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, del mango 1103 del dispositivo quirúrgico. En particular, la Figura 5(a) ilustra algunos de los componentes del mango 1103 que forman el accionador de rotación 202 y que funcionan para rotar una parte de eje del dispositivo quirúrgico 11 respecto al mango 1103 alrededor del eje longitudinal del mango 1103, según la realización ilustrada en las Figuras 3(a) hasta 3(e). La Figura 5(a) ilustra algunos de estos componentes de accionador de rotación 202 en negrita.

Con referencia ahora a la Figura 5(a), el primer eje de accionamiento giratorio 1110a se hace rotar, por ejemplo, tal como por el motor 96 (mostrado en la Figura 2(b)) en, por ejemplo, una dirección en sentido anti horario (en aras de la simplicidad, todas las referencias en la presente memoria a una dirección de rotación, por ejemplo, en sentido horario o sentido anti horario, se refieren a una vista desde el extremo proximal del dispositivo quirúrgico hacia el extremo distal del dispositivo quirúrgico 11, a menos que se señale de otro modo; por otra parte, se debería reconocer que, mientras que la descripción en lo sucesivo incluye, para cada uno de los componentes del dispositivo quirúrgico 11, varias referencias a las direcciones de rotación a fin de realizar una función específica, estas direcciones son meramente ejemplares debido a que ciertos componentes se pueden configurar de manera diferente, por ejemplo, las partes roscadas pueden tener una rosca a derechas en contraposición a una rosca a izquierdas, etc., de manera que las direcciones de rotación expuestas en la presente memoria se pueden invertir a fin de realizar las mismas funciones descritas más adelante). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del primer eje de accionamiento giratorio 1110a y el extremo proximal de un eje selector 601 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del primer eje de accionamiento giratorio 1110a en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche roscado de la parte roscada 607 del eje selector 601 dentro del taladro roscado del bloque selector de función 609, la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido anti horario hace al bloque selector de función 609 moverse a una posición más distal, por ejemplo, la primera, en la que los engranajes específicos del mango 1103 se enganchan unos con otros. Se debería reconocer que, aunque el bloque selector de función 609 se puede mover a esta posición más distal, por ejemplo, la primera, mediante la rotación del eje selector 601, en otras diversas realizaciones, el dispositivo quirúrgico 11 se puede configurar de manera que el bloque selector de función 609 está inicialmente en esta primera posición.

Una vez que el bloque selector de función 609 se mueve a la primera posición, el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b se puede hacer rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido anti horario, tal como por el motor 100 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b y el extremo proximal del eje de función 611 se dimensionan y forman correspondientemente, la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de función 611 en una dirección en sentido anti horario. El engranaje recto de entrada 619 del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b también rota. Debido al enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 del engranaje recto de rotación 623, la rotación del engranaje recto de entrada 619 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido horario.

Cuando el bloque selector de función 609 está en la primera posición, el engranaje recto de rotación 623 y el engranaje recto de rotación 631 están enganchados con el eje de engranajes 621 de manera que la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de engranajes 621 en una dirección en sentido horario y también la rotación del engranaje recto de rotación 631 en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche de forma engranada de los dientes de engranaje circulares exteriores 6311 del engranaje recto de rotación 631 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6391 del engranaje recto de rotación 639, la rotación del engranaje recto de rotación 631 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de rotación 639 en una dirección en sentido anti horario.

La rotación del engranaje recto de rotación 639, que está montado en un extremo del eje de engranajes de rotación 633, en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de engranajes de rotación 633 en una dirección en sentido anti horario y la rotación del engranaje helicoidal de rotación 641, que también está montado en el mismo, en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche de los dientes de engranaje helicoidal circulares exteriores 6411 del engranaje helicoidal de rotación 641 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6431 del engranaje de rotación 643, la rotación del engranaje helicoidal de rotación 641 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje de rotación 643 en una dirección en sentido horario (como se ve cuando se mira dentro de la página) alrededor de un eje de pivote que es perpendicular a un eje longitudinal del eje de engranajes de rotación 633. Del mismo modo, la rotación del engranaje de rotación 643 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje cónico de rotación 644, que está montado en el mismo, en una dirección en sentido horario. Los dientes de engranaje cónico 6441 del engranaje cónico de rotación 644 enganchan los dientes de engranaje cónico 6691 del engranaje cónico de rotación 669, de manera que la rotación del engranaje cónico de rotación 644 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje cónico de rotación 669 en una dirección en sentido anti horario.

El engranaje cónico de rotación 669 está montado en el segundo eje de engranajes de rotación 665, de manera que la rotación del engranaje cónico de rotación 669 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del segundo eje de engranajes de rotación 665 en una dirección en sentido anti horario y del engranaje recto de rotación 673 en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje circulares exteriores 6731 del engranaje recto de rotación 673 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6791 del engranaje recto de tubo de rotación 679, la rotación del engranaje recto de rotación 673 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de tubo de rotación 679 en una dirección en sentido horario y también la rotación del tubo de rotación 677 montado en el mismo en una dirección en sentido horario. La rotación del tubo de rotación 677 dentro de una boca 675 en el extremo más distal del mango 1103 proporciona la primera función descrita anteriormente de movimiento, por ejemplo, rotar, la parte de eje 11b alrededor de un eje longitudinal del mango 1103. Por supuesto, el movimiento, por ejemplo, rotación, en la dirección opuesta también se puede lograr invirtiendo la dirección en la que se hacen rotar los engranajes descritos anteriormente.

La Figura 6(a) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente sección, de otra sección de la parte distal del dispositivo quirúrgico 11. En particular, la Figura 6(a) ilustra la rotación de la parte de eje 11b del dispositivo quirúrgico 11 alrededor del eje longitudinal del mango 1103.

Una vez que la parte de eje 11b se ha rotado respecto al mango 1103, el dispositivo quirúrgico 11 se puede emplear para mover la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b, por ejemplo, pivotar la parte de mordaza 11a alrededor del eje B respecto a la parte de eje 11b. A fin de realizar esta segunda función, el dispositivo quirúrgico 11 se puede operar de manera que el módulo selector de función 1110 se mueva a una segunda posición funcional. Como se expuso anteriormente, en esta segunda posición funcional, el módulo selector de función 1110 causa el enganche del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b con un accionador de articulación 201. La Figura 5(b) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, del mango 1103 del dispositivo quirúrgico. En particular, la Figura 5(b) ilustra algunos de los componentes del mango 1103 que forman el accionador de articulación 201 y que funcionan para mover, por ejemplo, articular, la parte de mordaza 11a respecto a parte de eje 11b, según la realización ilustrada en las Figuras 3(a) hasta 3(e). La Figura 5(b) ilustra algunos de estos componentes de accionador de articulación 201 en negrita.

Con referencia a la Figura 5(b), el primer eje de accionamiento giratorio 1110a se hace de nuevo rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido horario, tal como por el motor 96 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del primer eje de accionamiento giratorio 1110a y el extremo proximal de un eje selector

601 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del primer eje de accionamiento giratorio 1110a en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche roscado de la parte roscada 607 del eje selector 601 dentro del taladro roscado del bloque selector de función 609, la rotación del eje selector 601 hace al bloque selector de función 609 moverse proximalmente a, por ejemplo, una segunda posición, en la que los engranajes específicos del mango 1103 se enganchan unos con otros.

Una vez que el bloque selector de función 609 se mueve a la segunda posición, el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b se hace rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido anti horario, tal como por el motor 100 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b y el extremo proximal del eje de función 611 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de función 611 en una dirección en sentido anti horario. El engranaje recto de disparo 617 del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b también se hace girar en una dirección en sentido anti horario. Debido a que el enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 del engranaje recto de articulación 623, la rotación del engranaje recto de entrada 619 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de articulación 623 en una dirección en sentido horario.

Cuando el bloque selector de función 609 está en la segunda posición, el engranaje recto de rotación 623 y el engranaje recto de articulación 629 están enganchados con el eje de engranajes 621 de manera que la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de engranajes 621 en una dirección en sentido horario y también la rotación del engranaje recto de articulación 629 en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche de forma engranada de los dientes de engranaje circulares exteriores 6291 del engranaje recto de articulación 629 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6871 del engranaje recto de articulación 687, la rotación del engranaje recto de articulación 629 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de articulación 687 en una dirección en sentido anti horario.

La rotación del engranaje recto de articulación 687, que se monta en un extremo del eje de engranajes de articulación 685, en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de engranajes de articulación 685 en una dirección en sentido anti horario y del engranaje helicoidal de articulación 689, que también está montado en el mismo, en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche de los dientes de engranaje helicoidal circulares exteriores 6891 del engranaje helicoidal de articulación 689 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6911 del engranaje de articulación 691, la rotación del engranaje helicoidal de articulación 689 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje de articulación 691 en una dirección en sentido anti horario (cuando se ve dentro de la página) alrededor de un eje de pivote que es perpendicular a un eje longitudinal del eje de engranajes de articulación 685. Del mismo modo, la rotación del engranaje de articulación 691 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje cónico de articulación 692, que está montado en el mismo, en una dirección en sentido anti horario. Los dientes de engranaje cónico 6921 del engranaje cónico de articulación 692 enganchan los dientes de engranaje cónico 6961 del engranaje cónico de articulación 696, de manera que la rotación del engranaje cónico de articulación 692 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje cónico de articulación 696 en una dirección en sentido anti horario.

El engranaje cónico de articulación 696 está montado en el segundo eje de engranajes de articulación 693. En virtud del enganche roscado entre la parte de varilla roscada 695 del segundo eje de engranajes de articulación 693 y el taladro roscado interior del engranaje cónico de articulación 696, la rotación del engranaje cónico de articulación 696 en una dirección en sentido anti horario hace al segundo eje de engranajes de articulación 693 moverse, por ejemplo, distalmente (dependiendo de la dirección de la roscas en el segundo eje de engranajes de articulación 693).

La Figura 6(b) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de otra sección de la parte distal del dispositivo quirúrgico 11. En particular, la Figura 6(b) ilustra componentes adicionales del dispositivo quirúrgico 11 que funcionan para mover, por ejemplo, articular, la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b, según la realización ilustrada en las Figuras 3(f) y 4(d). La Figura 6(b) ilustra algunos de estos componentes de accionador de articulación 201 en negrita.

Como se muestra en la Figura 6(b), el movimiento del eje de articulación 525 distalmente hace a la cremallera 517 moverse también distalmente. En virtud del enganche de los dientes de la cremallera 517 con los dientes del engranaje de cremallera 519, un movimiento distal de la cremallera 517 hace al engranaje de cremallera 519 y el engranaje de articulación proximal 515, rotar en una dirección en sentido horario (cuando se ve desde arriba). También, en virtud del enganche de los dientes circulares exteriores del engranaje de articulación proximal 515 con los dientes circulares exteriores del engranaje de articulación distal 547, la rotación del engranaje de articulación proximal 515 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje de articulación distal 547 en una dirección en sentido anti horario. Dado que el engranaje de articulación distal 547 está fijo giratoriamente respecto al alojamiento de pivote distal 543, la rotación del engranaje de articulación distal 547 en una dirección en sentido anti horario hace a la parte de mordaza 11a moverse, por ejemplo, articular, en una dirección en sentido anti horario (cuando se ve desde arriba) respecto a la parte de eje 11b alrededor del perno de bisagra 551, que define en esta

realización ejemplo el eje B mostrado en la Figura 2(b). Por supuesto, el movimiento, por ejemplo, articulación, en la dirección opuesta también se puede lograr invirtiendo la dirección en la que se hacen rotar los engranajes descritos anteriormente.

Una vez que la parte de mordaza 11a se ha articulado alrededor del eje B respecto a la parte de eje 11b, las mordazas 50, 80 se pueden mover, por ejemplo, abrir, para permitir que una sección de tejido sea dispuesta entre las mismas. A fin de realizar esta tercera función, el dispositivo quirúrgico 11 se puede operar de manera que el módulo selector de función 1110 se mueva a una tercera posición funcional. Como se expuso anteriormente, en esta tercera posición funcional, el módulo selector de función 1110 causa el enganche del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b con un accionador de sujeción 88. La Figura 5(c) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, del mango 1103 del dispositivo quirúrgico 11. En particular, la Figura 5(c) ilustra algunos de los componentes del mango 1103 que forman el accionador de sujeción 88 y que funcionan para mover, por ejemplo, abrir, la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80, según la realización ilustrada en las Figuras 3(a) hasta 3(e). La Figura 5(c) ilustra algunos de estos componentes de accionador de sujeción 88 en negrita.

Con referencia a la Figura 5(c), el primer eje de accionamiento giratorio 1110a se hace de nuevo rotar, por ejemplo en una dirección en sentido horario, tal como por el motor 96 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del primer eje de accionamiento giratorio 1110a y el extremo proximal de un eje selector 601 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del primer eje de accionamiento giratorio 1110a en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche roscado de la parte roscada 607 del eje selector 601 dentro del taladro roscado del bloque selector de función 609, la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido horario hace al bloque selector de función 609 moverse proximalmente a, por ejemplo, una tercera posición, en la que engranajes específicos del mango 1103 se enganchan unos con otros.

Una vez que el bloque selector de función 609 se mueve a la tercera posición, el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b se hace rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido anti horario, tal como por el motor 100 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b y el extremo proximal del eje de función 611 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de función 611 en una dirección en sentido anti horario. El engranaje recto de entrada 619 del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b también se hace girar en una dirección en sentido anti horario. Debido al enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 del engranaje recto de rotación 623, la rotación del engranaje recto de entrada 619 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de rotación 623 una dirección en sentido horario.

Cuando el bloque selector de función 609 está en la tercera posición, el engranaje recto de rotación 623 y el engranaje recto de sujeción 627 están enganchados con el eje de engranajes 621 de manera que la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de engranajes 621 en una dirección en sentido horario y también la rotación del engranaje de recto de sujeción 627 en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche de engranado de los dientes de engranaje circulares exteriores 6271 del engranaje de recto de sujeción 627 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6551 del engranaje recto de sujeción 655, la rotación del engranaje recto de sujeción 627 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de sujeción 655 en una dirección en sentido anti horario. El engranaje recto de sujeción 655 se monta en un extremo del eje de engranajes de sujeción 651 que tiene el primer engranaje cónico de sujeción 657 montado en su extremo opuesto, de manera que la rotación del engranaje recto de sujeción 655 en una dirección en sentido anti horario también causa la rotación del eje de engranajes de sujeción 651 en una dirección en sentido anti horario y del primer engranaje cónico de sujeción 657 en una dirección en sentido anti horario.

Los dientes de engranaje cónico 6571 del primer engranaje cónico de sujeción 657 enganchan los dientes de engranaje cónico 6591 del segundo engranaje cónico de sujeción 659, de manera que la rotación del primer engranaje cónico de sujeción 657 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del segundo engranaje cónico de sujeción 659 en una dirección en sentido anti horario (cuando se ve dentro de la página) alrededor de un eje que es perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de sujeción 651. Del mismo modo, los dientes de engranaje cónico 6591 del segundo engranaje cónico de sujeción 659 enganchan los dientes de engranaje cónico 6611 del tercer engranaje cónico de sujeción 661, de manera que la rotación del segundo engranaje cónico de sujeción 659 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del tercer engranaje cónico de sujeción 661 en una dirección en sentido horario. El tercer engranaje cónico de sujeción 661 está montado en un extremo proximal del segundo en eje de engranajes de sujeción 681 de manera que la rotación del tercer engranaje cónico de sujeción 661 en una dirección en sentido horario causa la rotación del segundo eje de engranajes de sujeción 681 en una dirección en sentido horario.

La Figura 6(c) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de otra sección de la parte distal del dispositivo quirúrgico 11. En particular, la Figura 6(c) ilustra componentes adicionales del dispositivo quirúrgico 11 que funcionan para mover, por ejemplo, abrir, la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80, según la

realización ilustrada en las Figuras 3(f) y 4(d). La Figura 6(c) ilustra algunos de estos componentes de accionador de sujeción 88 en negrita.

Como se expuso anteriormente, el segundo eje de engranajes de sujeción 681 se extiende distalmente a través del tubo de rotación 677 para formar eventualmente el eje de sujeción 527. La rotación del eje de sujeción 527 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje biselado de entrada 505a en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje del engranaje biselado de entrada 505a con los dientes de engranaje del engranaje biselado loco superior 549a, la rotación del engranaje biselado de entrada 505a en una dirección en sentido horario alrededor del eje longitudinal del eje de sujeción 527 causa la rotación del engranaje biselado loco superior 549a en una dirección en sentido horario (cuando se ve desde arriba). Del mismo modo, en virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje del engranaje biselado loco superior 549a con los dientes de engranaje del engranaje biselado 5413 de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541, la rotación del engranaje biselado loco superior 549a en una dirección en sentido horario alrededor del eje longitudinal del perno de bisagra 551 causa la rotación del engranaje biselado 5413 de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 en una dirección en sentido anti horario, junto con la rotación del engranaje recto montado en la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 en una dirección en sentido anti horario.

Dado que los dientes circulares exteriores del engranaje recto de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 están enganchados de forma engranada con los dientes circulares exteriores del engranaje loco exterior 539, la rotación del engranaje recto de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje loco exterior 539 en una dirección en sentido horario y la rotación del eje de tornillo de sujeción 537, en el que está montado, en una dirección en sentido anti horario.

Con referencia ahora a la Figura 4(c), el tornillo de sujeción 559, que está montado en el extremo distal del tornillo de sujeción del eje de tornillo de sujeción 537, también se hace girar en una dirección en sentido anti horario. El eje interior 555 está enganchado de manera roscada con la roscas exteriores del tornillo de sujeción 559, de manera que la rotación del tornillo de sujeción 559 en una dirección en sentido anti horario hace al eje interior 555 moverse en una dirección proximal dentro de las ranuras 552 y 554 de la primera y segunda mordazas 50 y 80, respectivamente. Este movimiento proximal del eje interior 555 permite a la primera y segunda mordazas moverse, por ejemplo, abrirse, una respecto a la otra. Detalles adicionales de esta disposición de sujeción se pueden encontrar, por ejemplo, en la Solicitud de Patente de EE.UU. N° de Serie 11/191.851, titulada "Surgical Device", presentada el 27 de julio de 2005, ahora publicada como la Patente de EE.UU. N° 8.241.322.

Una vez que la primera y segunda mordazas 50, 80 se han abierto a una posición deseada una respecto a la otra y una vez que una sección del tejido deseado a ser operado se coloca satisfactoriamente entre la primera y segunda mordazas 50, 80 del dispositivo quirúrgico 11, la primera y segunda mordazas 50, 80 se cierran para sujetar la sección de tejido entre las mismas.

A fin de cerrar la primera y segunda mordazas 50, 80 una respecto otra a la otra, el módulo selector de función 1110 puede permanecer en la tercera posición funcional. Como se expuso anteriormente, en esta tercera posición funcional, el módulo selector de función 1110 causa el enganche del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b con el accionador de sujeción 88.

Con referencia a la Figura 5(c), con el bloque selector de función 609 en la tercera posición, el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b se hace rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido horario, tal como por el motor 100 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b y el extremo proximal del eje de función 611 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de función 611 en una dirección en sentido horario. El engranaje recto de entrada 619 del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b también se hace rotar en una dirección en sentido horario. Debido al enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 del engranaje recto de rotación 623, la rotación del engranaje recto de entrada 619 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido anti horario.

De nuevo, cuando el bloque selector de función 609 está en la tercera posición, el engranaje recto de rotación 623 y el engranaje recto de sujeción 627 están enganchados con el eje de engranajes 621 de manera que la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de engranajes 621 en una dirección en sentido anti horario y también la rotación del engranaje recto de sujeción 627 en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje circulares exteriores 6271 del engranaje recto de sujeción 627 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6551 del engranaje recto de sujeción 655, la rotación del engranaje recto de sujeción 627 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de sujeción 655 en una dirección en sentido horario. El engranaje recto de sujeción 655 está montado en un extremo del eje de engranajes de sujeción 651, que tiene el primer engranaje cónico de sujeción 657 montado en su extremo opuesto, de manera que la rotación del engranaje recto de sujeción 655 en una

dirección en sentido horario también causa la rotación del eje de engranajes de sujeción 651 en una dirección en sentido horario y del primer engranaje cónico de sujeción 657 en una dirección en sentido horario.

Los dientes de engranaje cónico 6571 del primer engranaje cónico de sujeción 657 enganchan los dientes de engranaje cónico 6591 del segundo engranaje cónico de sujeción 659, de manera que la rotación del primer engranaje cónico de sujeción 657 en una dirección en sentido horario causa la rotación del segundo engranaje cónico de sujeción 659 en una dirección en sentido horario (cuando se ve dentro de la página) alrededor de un eje que es perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de sujeción 651. Del mismo modo, los dientes de engranaje cónico 6591 del segundo engranaje cónico de sujeción 659 enganchan los dientes de engranaje cónico 6611 del tercer engranaje cónico de sujeción 661, de manera que la rotación del segundo engranaje cónico de sujeción 659 en una dirección en sentido horario causa la rotación del tercer engranaje cónico de sujeción 661 en una dirección en sentido anti horario. El tercer engranaje cónico de sujeción 661 está montado en el extremo proximal del segundo eje de engranajes de sujeción 681 de manera que la rotación del tercer engranaje cónico de sujeción 661 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del segundo eje de engranajes de sujeción 681 en una dirección en sentido anti horario.

Con referencia a continuación a la Figura 6(c), la rotación del eje de sujeción 527 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje biselado de entrada 505a en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje del engranaje biselado de entrada 505a con los dientes de engranaje del engranaje biselado loco superior 549a, la rotación del engranaje biselado de entrada 505a en una dirección en sentido anti horario alrededor del eje longitudinal del eje de sujeción 527 causa la rotación del engranaje biselado loco superior 549a en una dirección en sentido anti horario (cuando se ve desde arriba). Del mismo modo, en virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje del engranaje biselado loco superior 549a con los dientes de engranaje del engranaje biselado 5413 de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541, la rotación del engranaje biselado loco superior 549a en una dirección en sentido anti horario alrededor del eje longitudinal del perno de bisagra 551 causa la rotación del engranaje biselado 5413 de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 en una dirección en sentido horario, junto con la rotación del engranaje recto montado sobre la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 en una dirección en sentido horario. Dado que los dientes circulares exteriores del engranaje recto de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 están enganchados de forma engranada con los dientes circulares exteriores del engranaje loco exterior 539, la rotación del engranaje recto de la combinación de componente de engranajes biselados/rectos 541 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje loco exterior 539 en una dirección en sentido anti horario y del eje de tornillo de sujeción 537, sobre el cual está montado, en una dirección en sentido anti horario.

Con referencia ahora a la Figura 4(c), el tornillo de sujeción 559, que se monta en el extremo distal del eje de tornillo de sujeción 537, también se hace girar en una dirección en sentido anti horario. El eje interior 555 se engancha de manera roscada con las roscas exteriores del tornillo de sujeción 559, de manera que la rotación del tornillo de sujeción 559 en una dirección en sentido anti horario causa al eje interior 555 moverse en una dirección distal dentro de las ranuras 552 y 554 de la primera y segunda mordazas 50 y 80, respectivamente. Este movimiento distal del eje interior 555 permite a la primera y segunda mordazas 50, 80 moverse, por ejemplo, cerrarse, una respecto a la otra, sujetando por ello la sección de tejido entre la primera y segunda mordazas 50, 80.

Una vez que se ha sujetado una sección de tejido entre la primera y segunda mordazas 50, 80, la sección de tejido se puede cortar y/o grapar. Se debería reconocer que, aunque la presente invención se ilustra como que usa tanto elementos de corte como de grapado, el dispositivo quirúrgico 11 puede emplear solamente uno de tales elementos o de lo contrario puede emplear un tipo diferente de instrumento quirúrgico.

Antes de que se inserte el dispositivo quirúrgico 11 en el cuerpo de un paciente, se proporciona un cartucho de grapas 578 dentro de la segunda mordaza 80. En una realización, el dispositivo quirúrgico 11 es un dispositivo de un solo uso, en el que el dispositivo de grapas está integrado en la segunda mordaza 80. Alternativamente, el dispositivo quirúrgico 11 puede tener un cartucho de grapas sustituible, por ejemplo, el cartucho de grapas sustituible 600 que se ilustra en la Figura 4(e), permitiendo por ello que el dispositivo quirúrgico 11 sea usado numerosas veces con diferentes cartuchos de grapas. En esta realización, si el dispositivo quirúrgico 11 está siendo usado por primera vez, el cartucho de grapas 600 se puede instalar previamente durante la fabricación y montaje del dispositivo quirúrgico 11 o de lo contrario se puede instalar por el usuario justo anterior a usar el dispositivo quirúrgico 11. Si el dispositivo quirúrgico 11 se está siendo usado por segunda vez o más, el cartucho de grapas 600 se puede instalar por el usuario justo anterior a usar el dispositivo quirúrgico 11. Cuando el cartucho de grapas 600 se inserta en la segunda mordaza 80, el extremo distal del eje de disparo 557 se recibe dentro de la abertura que se enfrenta proximalmente 605d del accionador de cuña 605.

Para ilustrar la operación de corte/grapado del dispositivo quirúrgico 11, se hace una primera referencia a la Figura 5(d). Con el cartucho de grapas 600 instalado dentro de la segunda mordaza 80 del dispositivo quirúrgico 11, el dispositivo quirúrgico 11 se puede operar de manera que el módulo selector de función 1110 se mueva a una cuarta posición funcional. Como se expuso anteriormente, en esta cuarta posición funcional, el módulo selector de función 1110 causa el enganche del segundo eje de accionamiento rotativo 1110b con el accionador de disparo 98. La Figura 5(d) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, del mango 1103 del dispositivo quirúrgico

11. En particular, la Figura 5(d) ilustra algunos de los componentes del mango 1103 que forman el accionador de disparo 98 y que funcionan para mover un elemento de corte y/o de grapado, por ejemplo, para accionar un elemento de empuje de grapas y/o una cuchilla de corte a través de una sección de tejido, según la realización ilustrada en las Figuras 3(a) hasta 3(e). La Figura 5(d) ilustra algunos de estos componentes de accionador de disparo 98 en negrita.

Con referencia a la Figura 5(d), el primer eje de accionamiento rotativo 1110a se hace rotar de nuevo, por ejemplo, en una dirección en sentido horario tal como por el motor 96 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del primer eje de accionamiento giratorio 1110a y el extremo proximal de un eje selector 601 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del primer eje de accionamiento giratorio 1110a en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche roscado de la parte roscada 607 del eje selector 601 dentro del taladro roscado del bloque selector de función 609, la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido horario hace al bloque selector de función 609 moverse proximalmente a, por ejemplo, una cuarta posición, en la que engranajes específicos del mango 1103 se enganchan unos con otros.

Una vez que el bloque selector de función 609 se mueve a la cuarta posición, el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b se hace rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido anti horario, tal como por el motor 100 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del segundo eje de accionamiento rotativo 1110b y el extremo proximal del eje de función 611 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de función 611 en una dirección en sentido anti horario. El engranaje recto de entrada 619 y el engranaje recto de disparo 617 del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b también se hacen rotar en una dirección en sentido anti horario. Debido a que el enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6171 del engranaje recto de disparo 617 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6251 del engranaje recto de disparo 625, la rotación del engranaje recto de disparo 617 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de disparo 625 en una dirección en sentido horario. Del mismo modo, debido a que el enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 del engranaje recto de rotación 623, la rotación del engranaje recto de entrada 619 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido horario. Aún además, debido al enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6171 del engranaje recto de disparo 617 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6081 del engranaje recto de disparo 608, la rotación del engranaje recto de disparo 617 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de disparo 608 en una dirección en sentido horario.

El engranaje recto de disparo 608 está montado en un extremo del eje de engranajes de disparo 604, que tiene el primer engranaje cónico de disparo 610 montado en su extremo opuesto, de manera que la rotación del engranaje recto de disparo 608 en una dirección en sentido horario también causa la rotación del eje de engranajes de disparo 604 y del primer engranaje cónico de disparo 610 en una dirección en sentido horario.

Los dientes de engranaje cónico 6101 del primer engranaje cónico de disparo 610 enganchan los dientes de engranaje cónico 6121 del segundo engranaje cónico de disparo 612, de manera que la rotación del primer engranaje cónico de disparo 610 en una dirección en sentido horario causa la rotación del segundo engranaje cónico de disparo 612 en una dirección en sentido horario (cuando se ve dentro de la página) alrededor del eje que es perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de disparo 604. Del mismo modo, los dientes de engranaje cónico 6121 del segundo engranaje cónico de disparo 612 enganchan los dientes de engranaje cónico 6141 del tercer engranaje cónico de disparo 614, de manera que la rotación del segundo engranaje cónico de disparo 612 en una dirección en sentido horario causa la rotación del tercer engranaje cónico de disparo 614 en una dirección en sentido anti horario. El tercer engranaje cónico de disparo 614 está montado en el extremo proximal del segundo eje de engranajes de disparo 618 de manera que la rotación del tercer engranaje cónico de disparo 614 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del segundo eje de engranajes de disparo 618 en una dirección en sentido anti horario.

La Figura 6(d) es una vista lateral en perspectiva, parcialmente en sección, de otra sección de la parte distal del dispositivo quirúrgico 11. En particular, la Figura 6(d) ilustra componentes adicionales del dispositivo quirúrgico 11 que funcionan para mover un elemento de corte y/o de grapado, por ejemplo, para accionar un elemento de empuje de grapas y/o cuchilla de corte a través de una sección de tejido, según la realización ilustrada en las Figuras 3(f) y 4(d). La Figura 6(d) ilustra algunas de estos componentes de accionamiento de disparo 98 en negrita.

Como se expuso anteriormente, el segundo eje de engranajes de disparo 618 se extiende distalmente a través del tubo de rotación 677 para formar eventualmente el eje de disparo 529. La rotación del eje de disparo 527 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje biselado de entrada 505b en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje del engranaje biselado de entrada 505b con los dientes de engranaje del engranaje biselado loco inferior 549b, la rotación del engranaje biselado de entrada 505b en una dirección en sentido anti horario alrededor del eje longitudinal del eje de disparo 529 causa la rotación del engranaje biselado loco inferior 549a en una dirección en sentido horario (cuando se ve desde arriba) alrededor del eje longitudinal del perno de bisagra 551. Del mismo modo, en virtud del enganche de

engranaje de los dientes de engranaje del engranaje biselado loco inferior 549b con los dientes de engranaje del engranaje biselado de entrada de disparo 533, la rotación del engranaje biselado loco inferior 549b en una dirección en sentido horario alrededor del eje longitudinal del perno de bisagra 551 causa la rotación del engranaje biselado de entrada de disparo 533 en una dirección en sentido horario. Dado que el extremo distal del engranaje biselado de entrada de disparo 533 está enganchado no giratoriamente respecto al extremo proximal del eje de disparo 557, la rotación del engranaje biselado de entrada de disparo 533 en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de disparo 557 en una dirección en sentido horario.

Para ilustrar aún más la operación de corte/grapado del dispositivo quirúrgico 11, se hace referencia a continuación a la Figura 5(e). La Figura 5(e) es una vista de sección transversal de la parte de mordaza del dispositivo quirúrgico 11 en una posición completamente cerrada. En la Figura 5(e), el dispositivo quirúrgico 11 se ilustra ausente de una sección de tejido entre las superficies de sujeción 106, 108 de la primera y segunda mordazas 50, 80.

Como se ilustra en la Figura 5(e), el dispositivo quirúrgico 11 está dispuesto dentro de la segunda mordaza 80 y el elemento de corte y de grapado 104 incluye el cartucho de grapas sustituible 2600 de la Figura 5(e) que se puede montar de manera sustituible dentro de la segunda mordaza 80. El cartucho de grapas sustituible 2600, que fue mostrado en una vista de despiece en la Figura 4(e), se muestra ensamblado y montado dentro de la segunda mordaza 80 en la Figura 5(e).

Como se ilustra en la Figura 5(e), la cuña 2603 tiene dispuesta en la misma una cuchilla 51 que tiene un borde de corte 51a. Alternativamente, los elementos de corte y de grapado se pueden disponer separadamente. En la realización ejemplo ilustrada en la Figura 5(e), la cuchilla 51 tiene una región de cola 2654 con una cara de contacto 2653. La cuchilla 51 está acoplada giratoriamente a la cuña 2603 alrededor del pivote 51b para permitir a la cuchilla 51 rotar entre una primera y una segunda posición. La Figura 5(e) ilustra la cuña 2603 y la cuchilla 51 en varias posiciones, etiquetadas como posiciones A a E, según la cuña 2603 y la cuchilla 51 viajan desde el extremo distal 2604c al extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604.

En la posición etiquetada A, la cuña 2603 y la cuchilla 51 están colocadas en el extremo distal 2604c de la bandeja de grapas 2604. En la posición etiquetada A, la cuña 2603 y la cuchilla 51 están alojadas dentro de un alojamiento 2615 y la cuchilla 51 está rotada respecto a la cuña 2603 para estar en una posición retraída, por ejemplo, el borde de corte 51a se encara hacia arriba y no está expuesto. La cara de contacto 2653 encara inicialmente el extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604.

En funcionamiento, la rotación del accionador de cuña 2605 en una dirección en sentido horario (causada por su enganche con el extremo distal del eje de disparo 557, que se describe anteriormente como que también rota en una dirección en sentido horario) hace a la cuña 2603 y la cuchilla 51 avanzar a la posición etiquetada B. En la posición etiquetada B, la cuña 2603 y la cuchilla 51 están colocadas proximalmente respecto al extremo distal 2604c de la bandeja de grapas 2604. Específicamente, en la posición etiquetada B, la cuña 2603 y la cuchilla 51 están colocadas de manera que la cara de contacto 2653 de la cuchilla 51 comienza a contactar con un labio de accionamiento 2615a del alojamiento 2615. Según la cara de contacto 2653 de la cuchilla 51 comienza a contactar el labio de accionamiento 2615a del alojamiento 2615, la cuchilla 51 comienza a girar respecto a la cuña 2603.

La rotación adicional del accionador de cuña 2605 a través del extremo distal del eje de disparo 557 hace a la cuña 2603 y la cuchilla 51 avanzar a la posición etiquetada C. En la posición etiquetada C, la cuña 2603 y la cuchilla 51 se colocan todavía más proximalmente respecto al extremo distal 2604c de la bandeja de grapas 2604. Específicamente, en la posición etiquetada C, la cuña 2603 y la cuchilla 51 se colocan de manera que la cara de contacto 2653 de la cuchilla 51 ha contactado totalmente el labio de accionamiento 2615a del alojamiento 2615. Cuando la cara de contacto 2653 de la cuchilla 51 ha contactado completamente el labio de accionamiento 2615a del alojamiento 2615, la cuchilla 51 se rota completamente respecto a la cuña 2603 de manera que el borde de corte 51a de la cuchilla 51 está en la posición extendida, por ejemplo, el borde de corte 51a encara el extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604.

Una rotación adicional del accionador de cuña 2605 a través del extremo distal del eje de disparo 557 hace a la cuña 2603 y la cuchilla 51 avanzar a la posición etiquetada D. En la posición etiquetada D, la cuña 2603 y la cuchilla 51 están colocadas aproximadamente en el punto medio entre el extremo distal 2604c y el extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604. En la posición etiquetada D, la cuchilla 51 se mantiene en la posición extendida que tiene el borde de corte 51a que encara el extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604 para cortar una sección de tejido (no mostrada) que se sujeta entre la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80.

Una rotación adicional del accionador de cuña 2605 a través del extremo distal del eje de disparo 557 hace a la cuña 2603 y la cuchilla 51 avanzar a la posición etiquetada E. En la posición etiquetada E, la cuña 2603 y la cuchilla 51 están colocadas en el extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604. En la posición etiquetada E, la cuchilla 51 aún se mantiene en la posición extendida con el borde de corte 51a que encara el extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604. Aquí, no obstante, la cuchilla 51 está encerrada dentro de un alojamiento 2616 de manera que el borde de corte 51a no está expuesto.

Las grapas 2606 alojadas dentro de la bandeja de grapas 2604 se pueden disparar simultáneamente con el movimiento de la cuchilla 51 desde el extremo proximal 80b al extremo distal 80a de la segunda mordaza 80. Por ejemplo, la rotación del accionador de cuña 2605 a través del extremo distal del eje de disparo 557 hace que la cuña 2603 sea movida a través del canal central 2604e de la bandeja de grapas 2604. Según se mueve la cuña 2603 desde el extremo distal 2604c al extremo proximal 2604d de la bandeja de grapas 2604 a través del canal central 2604e, el par de bordes inclinados 2603b de la cuña 2603 enganchan de manera deslizable las superficies superiores respectivas 2607a de los empujadores de grapas 2607 y empujan sucesivamente los corredores de empuje de grapas 2607c de los empujadores de grapas 2607 dentro de y de esta manera las grapas 2606 fuera de, las ranuras 2604h en la bandeja de grapas 2604. Cuando el dispositivo quirúrgico 11 está en la posición cerrada, las filas 2702 de las guías de grapas 2703 se alinean con las ranuras 2604h de la bandeja de grapas 2604 en la segunda mordaza 80 de manera que las grapas 2606 mantenidas en las ranuras 2604h de la bandeja de grapas 2604 se empujan por los corredores de empuje de grapas 2607c de los empujadores de grapas 2607 dentro de y se cierran por, las guías de grapas correspondientes 2703 del elemento de yunque 2700. Las guías de grapas 2703 reciben las uñas 2606b de las grapas 2606 cuando el dispositivo quirúrgico 11 se dispara y se doblan las uñas 2606b para cerrar las grapas 2606, grapando por ello la sección de tejido.

Se debería reconocer que la cuchilla 51 y la cuña 2603 se pueden mover o bien en una dirección proximal o bien una distal a fin de cortar y/o grapar una sección de tejido dispuesta entre la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80. Por otra parte, se debería reconocer que se puede emplear cualquier disposición mecánica que esté configurada para mover la cuchilla 51 y la cuña 2603 a fin de cortar y/o grapar una sección de tejido dispuesta entre la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80.

Una vez que la sección de tejido se puede cortar y/o grapar, el dispositivo quirúrgico 11 se puede emplear para devolver la cuña 2603 y la cuchilla 51 a sus posiciones iniciales. Esto puede ser particularmente deseable cuando el dispositivo quirúrgico 11 emplea cartuchos de grapas sustituibles, por ejemplo, el cartucho de grapas sustituibles 600 que se ilustra en la Figura 4(e), permitiendo por ello al dispositivo quirúrgico 11 ser usado numerosas veces con diferentes cartuchos de grapas. Una vez que la cuña 2603 y la cuchilla 51 se han movido a sus posiciones iniciales, el dispositivo quirúrgico 11 se puede usar por segunda vez o más. Para hacerlo así, el usuario puede quitar el cartucho de grapas gastado 600 e insertar en el dispositivo quirúrgico 11 un nuevo cartucho de grapas 600, el extremo distal del eje de disparo 557 que se recibe dentro de la abertura que se enfrenta proximalmente 2605d del accionador de cuña 2605 del nuevo cartucho de grapas 2600. Por supuesto, se debería reconocer que este paso de devolver la cuña 2603 y la cuchilla 51 a sus posiciones iniciales se puede realizar o bien anterior a o bien posterior a, la retirada del dispositivo quirúrgico 11 del cuerpo del paciente.

A fin de devolver la cuña 2603 y la cuchilla 51 a sus posiciones iniciales y como se muestra la Figura 5(d), el bloque selector de función 609 puede mantenerse en la cuarta posición, en la cual engranajes específicos del mango 1103 se enganchan unos con otros. Mientras que el bloque selector de función 609 está en la cuarta posición, el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b se puede hacer rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido horario, tal como por el motor 100 (mostrado en la Figura 2(b)). La rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de función 611 en una dirección en sentido horario. El engranaje recto de entrada 619 y el engranaje recto de disparo 617 del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b también se hacen rotar en una dirección en sentido horario. Debido al enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6171 del engranaje recto de disparo 617 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6251 del engranaje recto de disparo 625, la rotación del engranaje recto de disparo 617 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de disparo 625 en una dirección en sentido anti horario. Del mismo modo, debido al enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 del engranaje recto de rotación 623, la rotación del engranaje recto de entrada 619 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido anti horario. Aún más, debido al enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6171 del engranaje recto de disparo 617 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6081 del engranaje recto de disparo 608, la rotación del engranaje recto de disparo 617 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de disparo 608 en una dirección en sentido anti horario.

El engranaje recto de disparo 608 está montado en un extremo del eje de engranajes de disparo 604, que tiene el primer engranaje cónico de disparo 610 montado en su extremo opuesto, de manera que la rotación del engranaje recto de disparo 608 en una dirección en sentido anti horario también causa la rotación de cada uno del eje de engranajes de disparo 604 y el primer engranaje cónico de disparo 610 en una dirección en sentido anti horario.

Los dientes de engranaje cónico 6101 del primer engranaje cónico de disparo 610 enganchan los dientes de engranaje cónico 6121 del segundo engranaje cónico de disparo 612, de manera que la rotación del primer engranaje cónico de disparo 610 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del segundo engranaje cónico de disparo 612 en una dirección en sentido anti horario (cuando se ve dentro de la página) alrededor de un eje que es perpendicular al eje longitudinal del eje de engranajes de disparo 604. Del mismo modo, los dientes de engranaje cónico 6121 del segundo engranaje cónico de disparo 612 enganchan los dientes de engranaje cónico 6141 del tercer engranaje cónico de disparo 614, de manera que la rotación del segundo engranaje cónico de disparo 612 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del tercer engranaje cónico de disparo 614 en una dirección en sentido horario. El tercer engranaje cónico de disparo 614 está montado en el extremo proximal del

segundo eje de engranajes de disparo 618 de manera que la rotación del tercer engranaje cónico de disparo 614 en una dirección en sentido horario causa la rotación del segundo eje de engranajes de disparo 618 en una dirección en sentido horario.

Con referencia a la Figura 6(d), el segundo eje de engranajes de disparo 618 se extiende distalmente a través del tubo de rotación 677 para formar eventualmente el eje de disparo 529. La rotación del eje de disparo 527 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje biselado de entrada 505b en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje del engranaje biselado de entrada 505b con los dientes de engranaje del engranaje biselado loco inferior 549b, la rotación del engranaje biselado de entrada 505b en una dirección en sentido horario alrededor del eje longitudinal del eje de disparo 529 causa la rotación del engranaje biselado loco inferior 549a en una dirección en sentido anti horario (cuando se ve desde arriba) alrededor del eje longitudinal del perno de bisagra 551. Del mismo modo, en virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje del engranaje biselado loco inferior 549b con los dientes de engranaje del engranaje biselado de entrada de disparo 533, la rotación del engranaje biselado loco inferior 549b en una dirección en sentido anti horario alrededor del eje longitudinal del perno de bisagra 551 causa la rotación del engranaje biselado de entrada de disparo 533 en una dirección en sentido anti horario. Dado que el extremo distal del engranaje biselado de entrada de disparo 533 está enganchado no giratoriamente respecto al extremo proximal del eje de disparo 557, la rotación del engranaje biselado entrada de disparo 533 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de accionamiento 557 en una dirección en sentido anti horario.

Con referencia a la Figura 5(e), el accionador de cuña 2605 se rota en una dirección en sentido anti horario mediante la rotación del eje de disparo 557, de manera que la cuña 2603 y la cuchilla 51 viajan desde el extremo proximal 2604d al extremo distal 2604c de la bandeja de grapas 2604 hasta, cuando la cuña 2603 y la cuchilla 51 se colocan en el extremo distal 2604c de la bandeja de grapas 2604, por ejemplo, la posición que se etiqueta como posición A, la cuña 2603 y la cuchilla 51 se alojan de nuevo dentro del alojamiento 2615, la cuchilla 51 que se rota respecto a la cuña 2603 para estar en una posición retraída, por ejemplo, el borde de corte 51a se encara hacia arriba y no está expuesto.

Una vez que la cuña 2603 y la cuchilla 51 están en sus posiciones iniciales, el dispositivo quirúrgico 11 se puede emplear para mover la parte de mordaza 11a respecto a la parte del eje 11b, por ejemplo, para pivotar la parte de mordaza 11a alrededor del eje B respecto a la parte de eje 11b, de nuevo a sus posiciones alineadas iniciales para los propósitos de facilitar la retirada del dispositivo quirúrgico de la incisión del paciente. A fin de realizar esta función, el dispositivo quirúrgico 11 se puede operar de manera que el módulo selector de función 1110 se devuelve a la segunda posición funcional. Como se expuso anteriormente, en esta segunda posición funcional, el módulo selector de función 1110 causa el enganche del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b con un accionador de articulación 201.

Con referencia a la Figura 5(b), el primer eje de accionamiento giratorio 1110a se hace rotar de nuevo, por ejemplo, en una dirección en sentido anti horario, tal como por el motor 96 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del primer eje de accionamiento giratorio 1110a y el extremo proximal de un eje selector 601 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del primer eje de accionamiento giratorio 1110a en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche roscado de la parte roscada 607 del eje selector 601 dentro del taladro roscado del bloque selector de función 609, la rotación del eje selector 601 hace al bloque selector de función 609 moverse distalmente a, por ejemplo, la segunda posición, en la que los engranajes específicos del mango 1103 se enganchan unos con otros.

Una vez que el bloque selector de función 609 se devuelve a la segunda posición, el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b se puede hacer rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido horario, tal como por el motor 100 (mostrado la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b y el extremo proximal del eje de función 611 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de función 611 en una dirección en sentido horario. El engranaje recto de disparo 617 del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b también se hace rotar en una dirección en sentido horario. Debido al enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 del engranaje recto de articulación 623, la rotación del engranaje recto de entrada 619 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de articulación 623 en una dirección en sentido anti horario.

Cuando el bloque selector de función 609 está en la segunda posición, el engranaje recto de rotación 623 y el engranaje recto de articulación 629 se enganchan con el eje de engranajes 621 de manera que la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de engranajes 621 en una dirección en sentido anti horario y también la rotación del engranaje recto de articulación 629 en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje circulares exteriores 6291 del engranaje recto de articulación 629 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6871 del engranaje recto de articulación 687, la rotación del engranaje recto de articulación 629 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de articulación 687 en una dirección en sentido horario.

La rotación del engranaje recto de articulación 687, que está montado en un extremo del eje de engranajes de articulación 685, en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de engranajes de articulación 685 en una dirección en sentido horario y del engranaje helicoidal de articulación 689, que también está montado en el mismo, en una dirección en sentido horario. En virtud el enganche de los dientes de engranaje helicoidal circulares exteriores 6891 del engranaje helicoidal de articulación 689 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6911 del engranaje de articulación 691, la rotación del engranaje helicoidal de articulación 689 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje de articulación 691 en una dirección en sentido horario (cuando se ve dentro de la página) alrededor de un eje de pivote que es perpendicular a un eje longitudinal del eje de engranajes de articulación 685. Del mismo modo, la rotación del engranaje de articulación 691 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje cónico de articulación 692, que está montado en el mismo, en una dirección en sentido horario. Los dientes de engranaje cónico 6921 del engranaje cónico de articulación 692 enganchan los dientes de engranaje cónico 6961 del engranaje cónico de articulación 696, de manera que la rotación del engranaje cónico de articulación 692 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje cónico de articulación 696 en una dirección en sentido horario.

El engranaje cónico de articulación 696 está montado en el segundo eje de engranajes de articulación 693. En virtud del enganche roscado entre la parte de varilla roscada 695 del segundo eje de engranajes de articulación 693 y el taladro roscado interior del engranaje cónico de articulación 696, la rotación del engranaje cónico de articulación 696 en una dirección en sentido horario hace al segundo eje de engranajes de articulación 693 moverse, por ejemplo, proximalmente (dependiendo de la dirección de la roscas en el segundo eje de engranajes de articulación 693).

Con referencia a la Figura 6(b) el movimiento proximal del segundo eje de engranajes de articulación 693 y el eje de articulación 525 que forma eventualmente, hace a la cremallera 517 moverse también proximalmente. En virtud del enganche de los dientes de la cremallera 517 con los dientes del engranaje de cremallera 519, el movimiento proximal de la cremallera 517 hace al engranaje de cremallera 519 y el engranaje de articulación proximal 515, rotar en una dirección en sentido anti horario (cuando se ve desde arriba). También, en virtud del enganche de los dientes circulares exteriores del engranaje de articulación proximal 515 con los dientes circulares exteriores del engranaje de articulación distal 547, la rotación del engranaje de articulación proximal 515 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje de articulación distal 547 en una dirección en sentido horario. Dado que el engranaje de articulación distal 547 está fijo giratoriamente respecto al alojamiento de pivote distal 543, la rotación del engranaje de articulación distal 547 en una dirección en sentido horario hace a la parte de mordaza 11a moverse, por ejemplo, articular, en una dirección en sentido horario (cuando se ve desde arriba) respecto a la parte del eje 11b alrededor del perno de bisagra 551. Este movimiento, por ejemplo, articulación, de la parte de mordaza 11a respecto a la parte de eje 11b puede continuar hasta que los ejes longitudinales de la parte de mordaza 11a y la parte de eje 11b están alineados, facilitando por ello la retirada del dispositivo quirúrgico 11 de la incisión del paciente.

Una vez que los ejes longitudinales de la parte de mordaza 11a y la parte de eje 11b se han alineado, el dispositivo quirúrgico 11 se puede emplear para devolver la parte de eje 11b a su posición inicial respecto al mango 1103, por ejemplo, rotando la parte de eje 11b respecto al mango 1103 alrededor del eje longitudinal D del mango 1103 hasta que la parte de eje 11b y el mango 1103 están en sus posiciones iniciales, por ejemplo, alineadas, uno respecto al otro. De nuevo, esto puede ser particularmente deseable cuando el dispositivo quirúrgico 11 emplea cartuchos de grapas sustituibles, por ejemplo, el cartucho de grapas sustituibles 600 que se ilustra en la Figura 4(e), para devolver el dispositivo quirúrgico 11 a una condición que le permita ser usado numerosas veces con diferentes cartuchos de grapas. Una vez que la parte de eje 11b se ha rotado de vuelta a su posición inicial respecto al mango 1103, el dispositivo quirúrgico 11 se puede usar por segunda vez o más. Por supuesto, se debería reconocer que este paso particular se puede realizar o bien anterior a o bien posterior a, la retirada del dispositivo quirúrgico 11 del cuerpo del paciente.

A fin de rotar la parte de eje 11b respecto al mango 1103 alrededor del eje longitudinal D del mango 1103 hasta que la parte de eje 11b y el mango 1103 están en sus posiciones iniciales uno respecto al otro y como se muestra en la Figura 5(d), el dispositivo quirúrgico 11 se puede operar de manera que el módulo selector de función 1110 se devuelva a la primera posición funcional. Como se expuso anteriormente, en esta primera posición funcional, el módulo selector de función 1110 causa el enganche del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b con el accionador de rotación 202.

Con referencia ahora a la Figura 5(a), el primer eje de accionamiento giratorio 1110a se hace rotar, por ejemplo, tal como por el motor 96 (mostrado en la Figura 2(b)) en, por ejemplo, una dirección en sentido horario. Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del primer eje de accionamiento giratorio 1110a y el extremo proximal de un eje selector 601 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del primer eje de accionamiento giratorio 1110a en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche roscado de la parte roscada 607 del eje selector 601 dentro del taladro roscado del bloque selector de función 609, la rotación del eje selector 601 en una dirección en sentido horario hace al bloque selector de función 609 ser devuelto a la posición más distal, por ejemplo, la primera, en la que engranajes específicos del mango 1103 están enganchados unos con otros.

Una vez que el bloque selector de función 609 se devuelve a la primera posición, el segundo eje de accionamiento giratorio 1110b se puede hacer rotar, por ejemplo, en una dirección en sentido horario, tal como por el motor 100 (mostrado en la Figura 2(b)). Dado que el taladro dispuesto longitudinalmente del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b y el extremo proximal del eje de función 611 están dimensionados y formados correspondientemente, la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de función 611 en una dirección en sentido horario. El engranaje recto de entrada 619 del segundo eje de accionamiento giratorio 1110b también rota en una dirección en sentido horario. Debido a que el enganche de los dientes de engranaje circulares exteriores 6191 del engranaje recto de entrada 619 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6231 del engranaje recto de rotación 623, la rotación del engranaje recto de entrada 619 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido anti horario.

Cuando el bloque selector de función 609 está en la primera posición, el engranaje recto de rotación 623 y el engranaje recto de rotación 631 están enganchados con el eje de engranajes 621 de manera que la rotación del engranaje recto de rotación 623 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del eje de engranajes 621 en una dirección en sentido anti horario y también la rotación del engranaje recto de rotación 631 en una dirección en sentido anti horario. En virtud del enganche de engranaje los dientes de engranaje circulares exteriores 6311 del engranaje recto de rotación 631 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6391 del engranaje recto de rotación 639, la rotación del engranaje recto de rotación 631 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje recto de rotación 639 en una dirección en sentido horario.

La rotación del engranaje recto de rotación 639, que está montado en un extremo del eje de engranajes de rotación 633, en una dirección en sentido horario causa la rotación del eje de engranajes de rotación 633 en una dirección en sentido horario y la rotación del engranaje helicoidal de rotación 641, que también está montado en el mismo, en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche de los dientes de engranaje helicoidal circulares exteriores 6411 del engranaje helicoidal de rotación 641 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6431 del engranaje de rotación 643, la rotación del engranaje helicoidal de rotación 641 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje de rotación 643 en una dirección en sentido anti horario (como se ve cuando se mira dentro de la página) alrededor de un eje de pivote que es perpendicular a un eje longitudinal del eje de engranajes de rotación 633. Del mismo modo, la rotación del engranaje de rotación 643 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje cónico de rotación 644, que está montado en el mismo, en una dirección en sentido anti horario. Los dientes de engranaje cónico 6441 del engranaje cónico de rotación 644 enganchan los dientes de engranaje cónico 6691 del engranaje cónico de rotación 669, de manera que la rotación del engranaje cónico de rotación 644 en una dirección en sentido anti horario causa la rotación del engranaje cónico de rotación 669 en una dirección en sentido horario.

El engranaje cónico de rotación 669 está montado en el segundo eje de engranajes de rotación 665, de manera que la rotación del engranaje cónico de rotación 669 en una dirección en sentido horario causa la rotación del segundo eje de engranajes de rotación 665 en una dirección en sentido horario y del engranaje recto de rotación 673 en una dirección en sentido horario. En virtud del enganche de engranaje de los dientes de engranaje circulares exteriores 6731 del engranaje recto de rotación 673 con los dientes de engranaje circulares exteriores 6791 del engranaje recto de tubo de rotación 679, la rotación del engranaje recto de rotación 673 en una dirección en sentido horario causa la rotación del engranaje recto de tubo de rotación 679 en una dirección en sentido anti horario y también la rotación del tubo de rotación 677 montado al mismo en una dirección en sentido anti horario. La rotación del tubo de rotación 677 en una dirección en sentido anti horario dentro de la boca 675 en el extremo más distal del mango 1103 puede continuar hasta que la parte de eje 11b y el mango 1103 están en sus posiciones iniciales uno respecto al otro.

Como se expuso anteriormente, según una realización ejemplo de la presente invención, el dispositivo quirúrgico 11 se puede configurar como un accesorio a o puede estar integrado con, un sistema de accionamiento de dispositivo puramente mecánico, tal como el ilustrado en la Figura 1. Alternativamente, en otra realización ejemplo de la presente invención, el dispositivo quirúrgico 11 puede ser un dispositivo electromecánico que está configurado autónomo, por ejemplo, que incluye varios motores, ejes de accionamiento, sistemas de control, etc., en una disposición integrada de manera que se elimina un accesorio a un sistema quirúrgico electromecánico separado. Tal disposición se ilustra esquemáticamente en la Figura 2(c) y puede incluir la ventaja de que el dispositivo quirúrgico 11 no esté conectado anterior al uso a un sistema de accionamiento dispuesto separadamente. En esta realización, el primer motor 961 y el segundo motor 1001 están dispuestos dentro del mango 1103, de manera que el primer y segundo ejes de accionamiento giratorios 1110a y 1110b están conectados a y accionados por, el primer y segundo motores 961, 1001, respectivamente. Aún más, el dispositivo quirúrgico 11 puede ser un dispositivo electromecánico que no es autónomo, sino más bien que incluye integralmente uno o más motores, ejes de accionamiento, sistemas de control, etc., mientras que todavía es acoplable a un sistema quirúrgico electromecánico separado que incluye otros de motores, ejes de accionamiento, sistemas de control, etc.

Aún en otra realización, el dispositivo quirúrgico 11 se puede configurar como un accesorio a o puede estar integrado con, un sistema quirúrgico electromecánico, tal como un sistema de accionador electromecánico 1610 ilustrado en la Figura 2(a). Las Figuras 3(a) hasta 6(d) ilustran una realización ejemplo del dispositivo quirúrgico 11 que tiene una disposición tal, por ejemplo, una disposición en la que el dispositivo quirúrgico 11 se puede acoplar a través de un eje flexible (que tiene varios ejes de accionamiento giratorios incluidos en el mismo) a una unidad de

accionamiento separada (que tiene una disposición de motores para rotar los ejes de accionamiento giratorios) incluida dentro del mismo. Por ejemplo, la Figura 2(b) ilustra que el dispositivo quirúrgico 11 puede incluir un elemento de conexión 1104 que incluye un manguito de conexión rápida 713 que tiene ranuras de conexión rápida 713a que enganchan elementos de conexión rápida complementarios 1664 de un eje de accionamiento flexible 1620, que se describe en detalle adicional más adelante (ver, por ejemplo, la Figura 10).

La Figura 2(a) es, según una realización ejemplo de la presente invención, una vista en perspectiva de un componente de accionamiento electromecánico 1610 al que se puede conectar el dispositivo quirúrgico 11 mostrado y descrito en conexión con las Figuras 3(a) hasta 6(d). Tal sistema quirúrgico electromecánico se describe en, por ejemplo, la Solicitud de Patente de EE.UU. N° de Serie 09/723.715, presentada el 28 de noviembre de 2000, ahora publicada como la Patente de EE.UU. N° 6.793.652 el 21 de septiembre de 2004; la Solicitud de Patente de EE.UU. N° de Serie 09/836.781, presentada el 17 de abril de 2001, ahora publicada como la Patente de EE.UU. N° 6.981.941; la Solicitud de Patente de EE.UU. N° de Serie 09/887.789, presentada el 22 de junio de 2001, ahora publicada como la Patente de EE.UU. N° 7.032.798; y Solicitud de Patente de EE.UU. N° de Serie 10/099.634, presentada el 15 de marzo de 2002, ahora publicada como la Patente de EE.UU. N° 7.951.071. El componente de accionamiento electromecánico 1610 puede incluir, por ejemplo, una consola de potencia remota 1612, que incluye un alojamiento 1614 que tiene un panel frontal 1615. Montado en el panel frontal 1615, están un dispositivo de visualización 1616 y los indicadores 1618a, 1618b. Un eje flexible 1620 puede extenderse desde el alojamiento 1614 y se puede unir de manera desmontable al mismo a través de un primer acoplamiento 1622. El extremo distal 1624 del eje flexible 1620 puede incluir un segundo acoplamiento 1626 adaptado para acoplar de manera desmontable, por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11 descrito anteriormente, al extremo distal 1624 del eje flexible 1620. El segundo acoplamiento 1626 también se puede adaptar para unir de manera desmontable un instrumento o accesorio quirúrgico diferente. En otra realización ejemplo, el extremo distal 1624 del eje flexible 1620 puede unirse permanentemente a o puede estar integrado con un instrumento quirúrgico.

Cualquier disposición adecuada de acoplamientos y ejes, por ejemplo, flexible o de otro modo, se puede emplear a fin de conectar el dispositivo quirúrgico 11 al componente de accionamiento electromecánico 1610 se puede emplear. Por ejemplo, las Figuras 7 hasta 10 ilustran una disposición por la cual el dispositivo quirúrgico 11 se puede unir a la consola de potencia electromecánica 1610. Con referencia la Figura 7, se ve allí una vista lateral, parcialmente en sección, del eje flexible 1620. Según una realización ejemplo, el eje flexible 1620 incluye una funda tubular 1628, que puede incluir un recubrimiento u otra disposición de sellado configurada para proporcionar un sello estanco a fluidos entre el canal interior 1640 del mismo y el entorno. La funda 1628 puede estar formada de un material elastomérico esterilizable, compatible con el tejido. La funda 1628 también puede estar formada de un material que es autoclavable. Dispuesto dentro del canal interior 1640 del eje flexible 1620 y extendiéndose a lo largo de la longitud entera del mismo, puede estar un primer eje de accionamiento giratorio 94, un segundo eje de accionamiento giratorio 102, un primer cable de dirección 1634, un segundo cable de dirección 1635, un tercer cable de dirección 1636, un cuarto cable de dirección 1637 (se debería señalar que tales cables de dirección 1634, 1635, 1636 y 1637, en diversas realizaciones de la presente invención, se pueden eliminar ya que el dispositivo quirúrgico 11 se puede considerar que proporciona suficiente maniobrabilidad sin las capacidades de dirección de estos cables de dirección particulares) y un cable de transferencia de datos 1638. La Figura 8 es una vista de sección transversal del eje flexible 1620 tomada a lo largo de la línea 8-8 ilustrada en la Figura 7 y además ilustra los diversos cables 94, 102, 1634, 1635, 1636, 1637 y 1638. Cada extremo distal de los cables de dirección 1634, 1635, 1636, 1637 están fijos al extremo distal 1624 del eje flexible 1620. Cada uno de los diversos cables 94, 102, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638 pueden estar contenidos dentro de una funda respectiva.

El primer eje de accionamiento giratorio 94 y el segundo eje de accionamiento giratorio 102 se puede configurar, por ejemplo, como ejes de accionamiento altamente flexibles, tales como, por ejemplo, cables de accionamiento trenzados o helicoidales. Se debería entender que tales cables de accionamiento altamente flexibles pueden tener características y capacidades de transmisión de par limitadas. También se debería entender que el dispositivo quirúrgico 11 u otros accesorios conectados al eje flexible 1620, pueden requerir una entrada de par mayor que el par transmisible por los ejes de accionamiento 94, 102. Los ejes de accionamiento 94, 102 se pueden configurar de esta manera para transmitir un par bajo pero alta velocidad, la alta velocidad/bajo par que se convierte a baja velocidad/alto par mediante el engranaje de las disposiciones dispuestas, por ejemplo, en el extremo distal y/o el extremo proximal del eje flexible de accionamiento 1620, en el instrumento quirúrgico o accesorio y/o en la consola de potencia remota 1612. Se debería apreciar que tal(es) disposición(disposiciones) de engranajes se puede(n) proporcionar en cualquier ubicación adecuada a lo largo del tren de potencia entre los motores dispuestos en el alojamiento 1614 y el instrumento quirúrgico unido u otro accesorio conectado al eje flexible 1620. Tal(es) adaptación(adaptaciones) de engranajes puede(n) incluir, por ejemplo, una adaptación de engranajes rectos, una adaptación de engranajes planetarios, una adaptación de engranajes armónicos, una adaptación de accionamiento cicloidal, una adaptación de engranajes epicíclicos, etc. El dispositivo quirúrgico 11 ilustrado las Figuras 3(a) hasta 6(d) en lo sucesivo proporciona diversas adaptaciones de engranajes que proporcionan las conversiones descritas anteriormente re: transmisión de velocidad y/o par.

Con referencia ahora a la Figura 9, se ve allí una vista del extremo trasero del primer acoplamiento 1622. El primer acoplamiento 1622 incluye un primer conector 1644, un segundo conector 1648, un tercer conector 1652 y un cuarto conector 1656, cada uno asegurado giratoriamente al primer acoplamiento 1622. Cada uno de los conectores 1644, 1648, 1652, 1656 incluye un rebaje respectivo 1646, 1650, 1654, 1658. Como se ilustra en la Figura 9, cada rebaje

1646, 1650, 1654, 1658 pueden ser de forma hexagonal. Se debería apreciar, no obstante, que los rebajes 1646, 1650, 1654, 1658 pueden tener cualquier forma y configuración adaptada para acoplar no giratoriamente y unir rígidamente los conectores 1644, 1648, 1652, 1656 a ejes de accionamiento respectivos de la disposición de motor contenidos dentro del alojamiento 1614. Se debería apreciar que se pueden proporcionar proyecciones complementarias en ejes de accionamiento respectivos de la disposición de motor para accionar por ello los elementos de accionamiento del eje flexible 1620. También se debería apreciar que los rebajes se pueden proporcionar en los ejes de accionamiento y se puede proporcionar proyecciones complementarias en los conectores 1644, 1648, 1652, 1656. Se puede proporcionar cualquier otra disposición de acoplamiento configurada para acoplar no giratoriamente y de manera liberable los conectores 1644, 1648, 1652, 1656 y los ejes de accionamiento de la disposición de motor.

Uno de los conectores 1644, 1648, 1652, 1656 se asegura de manera no giratoria al primer eje de accionamiento 94 y otro de los conectores 1644, 1648, 1652, 1656 se asegura de manera no giratoria al segundo eje de accionamiento 102. Los dos restantes de los conectores 1644, 1648, 1652, 1656 enganchan con elementos de transmisión configurados para aplicar fuerzas de tensión en los cables de dirección de 1634, 1635, 1636, 1637 para dirigir por ello el extremo distal 1624 del eje flexible 1620. El cable de transferencia de datos 1638 está conectado eléctrica y lógicamente con el conector de datos 1660. El conector de datos 1660 incluye, por ejemplo, los contactos eléctricos 1662, que corresponden a e igualan el número de hilos individuales contenidos en el cable de datos 1638. El primer acoplamiento 1622 incluye una estructura de chaveta 1642 configurada para orientar adecuadamente el primer acoplamiento 1622 a una disposición de acoplamiento complementaria y de emparejamiento dispuesta en el alojamiento 1612. La estructura de chaveta 1642 se puede proporcionar o bien en uno o bien ambos del primer acoplamiento 1622 y la disposición de acoplamiento complementaria y de emparejamiento dispuesta en el alojamiento 1612. El primer acoplamiento 1622 puede incluir un conector de tipo conexión rápida, que puede enganchar el primer acoplamiento 1622 al alojamiento 1612 mediante un simple movimiento de empuje. Se pueden proporcionar sellos en conjunto con cualquiera de los diversos conectores 1644, 1648, 1652, 1656, 1660 para proporcionar un sello estanco a fluidos entre el interior del primer acoplamiento 1622 y el entorno.

Con referencia ahora a la Figura 10, se ve allí una vista del extremo frontal del segundo acoplamiento 1626 del eje flexible 1620. En la realización ejemplo, el segundo acoplamiento 1626 incluye un primer conector 1666 y un segundo conector 1668, cada uno asegurado giratoriamente al segundo acoplamiento 1626 y cada uno asegurado no giratoriamente a un extremo distal de uno respectivo del primer y segundo ejes de accionamiento 94, 102. Un ajuste de tipo conexión rápida 1664 se proporciona en el segundo acoplamiento 1626 para asegurar de manera desmontable el dispositivo 11 al mismo. El ajuste de tipo conexión rápida 1664 puede ser, por ejemplo, un ajuste de tipo conexión rápida giratorio, un ajuste de tipo bayoneta, etc. y puede ser un ajuste complementario al manguito de conexión rápida 713 ilustrado en la Figura 2(b). Una estructura de chaveta 1674 se puede proporcionar en el segundo acoplamiento 1626 y se puede configurar para alinear adecuadamente el dispositivo quirúrgico 11 al segundo acoplamiento 1626. La estructura de chaveta u otra disposición configurada para alinear adecuadamente el dispositivo quirúrgico 11 al eje flexible 1620 se puede proporcionar en o bien uno o bien ambos, del segundo acoplamiento 1626 y el dispositivo quirúrgico 11. Además, la estructura de chaveta se puede proporcionar en el dispositivo 11, como se ilustra en la Figura 2(b) como las ranuras 713a del manguito de conexión rápida 713. Un conector de datos 1670 que tiene contactos eléctricos 1672 también se proporciona en el segundo acoplamiento 1626. Como el conector de datos 1660 del primer acoplamiento 1622, el conector de datos 1670 del segundo acoplamiento 1626 incluye los contactos 1672 conectados eléctrica y lógicamente a los hilos respectivos del cable de transferencia de datos 1638 y los contactos 1662 del conector de datos 1660. Se pueden proporcionar sellos en conjunto con los conectores 1666, 1668, 1670 para proporcionar un sello estanco a fluidos entre el interior del segundo acoplamiento 1626 y el entorno.

Dispuesto dentro del alojamiento 1614 de la consola de potencia remota 1612 están elementos de accionamiento electromecánicos configurados para accionar los ejes de accionamiento 94, 102 y los cables de dirección 1634, 1635, 1636, 1637 para operar por ello el componente de accionamiento electromecánico 1610 y el dispositivo quirúrgico 11 unidos al segundo acoplamiento 1626. En la realización ejemplo ilustrada esquemáticamente en la Figura 11, cinco motores eléctricos 96, 100, 1684, 1690, 1696, cada uno operado a través de una fuente de alimentación, se pueden disponer en la consola de potencia remota 1612. Se debería apreciar, no obstante, que se puede proporcionar cualquier número de motores adecuado y los motores pueden operar a través de potencia de batería, corriente de línea, fuente de alimentación de DC, una fuente de alimentación de DC controlada electrónicamente, etc. También se debería apreciar que los motores se pueden conectar a una fuente de alimentación de DC, que a su vez se conecta a la corriente de línea y la cual suministra la corriente de operación a los motores.

La Figura 11 ilustra esquemáticamente una posible disposición de motores. Un eje de salida 1678 de un primer motor 96 engancha con el primer conector 1644 del primer acoplamiento 1622 cuando el primer acoplamiento 1622 y, por lo tanto, el eje flexible 1620, está enganchado con el alojamiento 1614 para accionar por ello el primer eje de accionamiento 94 y el primer conector 1666 del segundo acoplamiento 1626. De manera similar, un eje de salida 1682 de un segundo motor 100 engancha el segundo conector 1648 del primer acoplamiento 1622 cuando el primer acoplamiento 1622 y, por lo tanto, el eje flexible 1620 está enganchado con el alojamiento 1614 para accionar por ello el segundo eje de accionamiento 102 y el segundo conector 1668 del segundo acoplamiento 1626. Un eje de salida 1686 de un tercer motor 1684 engancha el tercer conector 1652 del primer acoplamiento 1622 cuando el

primer acoplamiento 1622 y, por lo tanto, el eje flexible 1620, está enganchado con el alojamiento 1614 para accionar por ello el primer y segundo cables de dirección 1634, 1635 a través de una primera disposición de polea 1688. Un eje de salida 1692 de un cuarto motor 1690 engancha el cuarto conector 1656 del primer acoplamiento 1622 cuando el primer acoplamiento 1622 y, por lo tanto, el eje flexible 1620, está enganchado con el alojamiento 1614 para accionar por ello el tercer y cuarto cables de dirección 1636, 1637 a través de una segunda disposición de polea 1694. El tercer y cuarto motores 1684, 1690 se pueden asegurar en un carro 1100, que se mueve selectivamente a través de un eje de salida 1698 de un quinto motor 1696 entre una primera posición y una segunda posición para enganchar y desenganchar selectivamente el tercer y cuarto motores 1684, 1690 con la disposición de polea respectiva 1688, 1694 para permitir por ello al eje flexible 1620 llegar a estar tenso y dirigible o flojo según sea necesario. Se debería apreciar que otros mecanismos mecánicos, eléctricos y/o electromecánicos, etc., se pueden usar para enganchar y desenganchar selectivamente el mecanismo de dirección. Los motores se pueden disponer y configurar como se describe, por ejemplo, en la Solicitud de Patente de EE.UU. N° de Serie 09/510.923, titulada "A Carriage Assembly for Controlling a Steering Wire Mechanism Within a Flexible Shaft", ahora publicada como la Patente de EE.UU. N° 6.517.565. También se debería apreciar que, el mecanismo de dirección puede no estar presente en absoluto, el dispositivo quirúrgico 11 que proporciona la articulación entre la parte de mordaza 11a y la parte de eje 11b para maniobrar el dispositivo quirúrgico 11 dentro de una zona quirúrgica.

Se debería apreciar que uno cualquiera o más de los motores 96, 100, 1684, 1690, 1696 pueden ser, por ejemplo, un motor de alta velocidad/bajo par, un motor de baja velocidad/alto par, etc. Como se indicó anteriormente, el primer eje de accionamiento giratorio 94 y el segundo eje de accionamiento giratorio 102 se pueden configurar para transmitir alta velocidad y bajo par. De esta manera, el primer motor 96 y el segundo motor 100 se pueden configurar como motores de alta velocidad/bajo par. Alternativamente, el primer motor 96 y el segundo motor 100 se pueden configurar como motores de baja velocidad/alto par con una disposición de engranajes de reducción de par/aumento de velocidad dispuesta entre el primer motor 96 y el segundo motor 100 y uno respectivo del primer eje de accionamiento giratorio 94 y el segundo eje de accionamiento giratorio 102. Tales disposiciones de engranajes de reducción de par/aumento de velocidad pueden incluir, por ejemplo, una disposición de engranaje recto, una disposición de engranaje planetario, una disposición de engranaje armónico, una disposición de accionamiento cicloidal, una disposición de engranaje epicíclico, etc. Se debería apreciar que cualquier disposición de engranajes se puede disponer dentro de la consola de potencia remota 1612 o en el extremo proximal del eje flexible 1620, tal como, por ejemplo, en el primer acoplamiento 1622. Se debería apreciar que la(s) disposición(disposiciones) de engranajes se puede(n) proporcionar en los extremos distal y/o proximal del primer eje de accionamiento giratorio 94 y/o el segundo eje de accionamiento giratorio 102 para evitar dar cuerda y la rotura del mismo. Como se expuso anteriormente, la realización ejemplo descrita en lo sucesivo incluye varias de tales disposiciones de engranajes para proporcionar una función de velocidad/par adecuada.

Con referencia ahora a la Figura 12, se ve allí una vista esquemática del componente de accionador electromecánico 1610. Un controlador 1122 se proporciona en el alojamiento 1614 de la consola de potencia remota 1612 y se configura para controlar todas las funciones y operaciones del componente de accionador electromecánico 1610 y el dispositivo de sujeción, corte y grapado lineal 11 u otro instrumento o accesorio quirúrgico unido al eje flexible 1620. Una unidad de memoria 1130 se proporciona y puede incluir dispositivos de memoria, tales como, un componente de ROM 1132, un componente de RAM 1134, etc. El componente de ROM 1132 está en comunicación eléctrica y lógica con el controlador 1122 a través de una línea 1136 y el componente de RAM 1134 está en comunicación eléctrica y lógica con el controlador 1122 a través de la línea 1138. El componente de RAM 1134 puede incluir cualquier tipo de memoria de acceso aleatorio, tal como, por ejemplo, un dispositivo de memoria magnético, un dispositivo de memoria óptico, un dispositivo de memoria magnetóptico, un dispositivo de memoria electrónico, etc. De manera similar, el componente de ROM 1132 puede incluir cualquier tipo de memoria sólo de lectura, tal como, por ejemplo, un dispositivo de memoria extraíble, tal como un dispositivo de tarjeta PC o tipo PCMCIA. Se debería apreciar que el componente de ROM 1132 y el componente de RAM 1134 se pueden configurar como una única unidad o pueden ser unidades separadas y que el componente de ROM 1132 y/o el componente de RAM 1134 se pueden proporcionar en forma de un dispositivo de tarjeta de PC o de tipo PCMCIA.

El controlador 1122 además se conecta al panel frontal 1615 del alojamiento 1614 y, más particularmente, al dispositivo de visualización 1616 a través de una línea 1154 y los indicadores 1618a, 1618b a través de las líneas respectivas 1156, 1158. Las líneas 1116, 1118, 1124, 1126, 1128 conectan eléctrica y lógicamente el controlador 1122 al primer, segundo, tercer, cuarto y quinto motores 96, 100, 1684, 1690, 1696, respectivamente. Una unidad de control remoto ("RCU") cableada 1150 está conectada eléctrica y lógicamente al controlador 1122 a través de una línea 1152. Una RCU inalámbrica 1148 también se proporciona y comunica a través de un enlace inalámbrico 1160 con una unidad de recepción/emisión 1146 conectada a través de una línea 1144 a un transceptor 1140. El transceptor 1140 está conectado eléctrica y lógicamente al controlador 1122 a través de una línea 1142. El enlace inalámbrico 1160 puede ser, por ejemplo, un enlace óptico, tal como un enlace de infrarrojos, un enlace radio o cualquier otra forma de enlace de comunicación inalámbrico.

Un dispositivo de conmutación 1186, que puede incluir, por ejemplo, una disposición de conmutadores DIP, se puede conectar al controlador 1122 a través de una línea 1188. El dispositivo de conmutación 1186 se puede configurar, por ejemplo, para seleccionar uno de una pluralidad de idiomas usados en mensajes de visualización y avisos en el dispositivo de visualización 1616. Los mensajes y avisos se pueden referir a, por ejemplo, la operación y/o el estado del componente de accionador electromecánico 1610 y/o al dispositivo quirúrgico 11 unido al mismo.

Según la realización ejemplo, un primer codificador 1106 se proporciona dentro del segundo acoplamiento 1626 y se configura para sacar una señal de respuesta a y según la rotación del primer eje de accionamiento 94. Un segundo codificador 1108 también se proporciona dentro del segundo acoplamiento 626 y está configurado para sacar una señal en respuesta a y según la rotación del segundo eje de accionamiento 102. La señal sacada por cada uno de los codificadores 1106, 1108 puede representar la posición de rotación del eje de accionamiento respectivo 94, 102 así como la dirección de rotación del mismo. Estos codificadores pueden ser una disposición de fuentes de luz, por ejemplo, LED y fibras ópticas como se ilustra por ejemplo en la Figura 6(e). Alternativamente, tales codificadores 1106, 1108 pueden incluir, por ejemplo, dispositivos de efecto Hall, dispositivos ópticos, etc. Aunque los codificadores 1106, 1108 se describen como que están dispuestos dentro del segundo acoplamiento 1626, se debería apreciar que los codificadores 1106, 1108 se pueden proporcionar en cualquier ubicación entre el sistema de motor y el dispositivo quirúrgico 11. Se debería apreciar que proporcionar los codificadores 1106, 1108 dentro del segundo acoplamiento 1626 o en el extremo distal del eje flexible 1620 puede proporcionar una determinación precisa de la rotación del eje de accionamiento. Si los codificadores 1106, 1108 se disponen en el extremo proximal del eje flexible 1620, dar cuerda al primer y segundo ejes de accionamiento giratorio 94, 102 puede provocar error de medición.

La Figura 13 es una vista esquemática de un codificador 1106, 1108, que incluye un dispositivo de efecto Hall. Montado de manera no giratoria en el eje de accionamiento 94, 102 está un imán 1240 que tiene un polo norte 1242 y un polo sur 1244. El codificador 1106, 1108 además incluye un primer sensor 1246 y un segundo sensor 1248, que se disponen aproximadamente 90° separados respecto al eje longitudinal o de rotación, del eje de accionamiento 94, 102. La salida de los sensores 1246, 1248 es persistente y cambia su estado en función de un cambio de polaridad del campo magnético en la gama de detección del sensor. De esta manera, en base a la señal de salida de los codificadores 1106, 1108, la posición angular del eje de accionamiento 94, 102 se puede determinar dentro de un cuarto de revolución y se puede determinar la dirección de rotación del eje de accionamiento 94, 102. La salida de cada codificador 1106, 1108 se transmite a través de una línea respectiva 1110, 1112 del cable de transferencia de datos 1638 al controlador 1122. El controlador 1122, haciendo el seguimiento de la posición angular y la dirección de rotación de los ejes de accionamiento 94, 102 en base a la señal de salida de los codificadores 1106, 1108, puede determinar por ello la posición y/o el estado de los componentes del dispositivo quirúrgico conectados al componente de accionador electromecánico 1610. Es decir, contando las revoluciones del eje de accionamiento 94, 102, el controlador 1122 puede determinar la posición y/o estado de los componentes del dispositivo quirúrgico conectados al componente de accionador electromecánico 1610.

Por ejemplo, la distancia de avance de la primera mordaza 50 respecto a la segunda mordaza 80 y de la cuña 2603 pueden ser funciones de y verificable sobre la base de, la rotación del los ejes de accionamiento respectivos 94, 102. Verificando una posición absoluta de la primera mordaza 50 y la cuña 2603 en un punto en el tiempo, el desplazamiento relativo de la primera mordaza 50 y la cuña 2603, en base a la señal de salida de los codificadores 1106, 1108 y los pasos conocidos del tornillo de sujeción 559 y del accionador de cuña 2605, se puede usar para verificar la posición absoluta de la primera mordaza 50 y la cuña 2603 en todo momento a partir de entonces. La posición absoluta de la primera mordaza 50 y la cuña 2603 puede ser fija y verificada en el momento que el dispositivo quirúrgico 11 se acopla primero con el eje flexible al eje flexible 1620. Alternativamente, la posición de la primera mordaza 50 y la cuña 603 respecto a, por ejemplo, la segunda mordaza 80 se puede determinar en base a la señal de salida de los codificadores 1106, 1108.

Aún más, el dispositivo quirúrgico 11 puede incluir sensores ópticos 3001, 3002, 3003 y 3004, como se muestra, por ejemplo, en la Figura 3(b). Estos sensores ópticos 3001, 3002, 3003 y 3004 pueden operar en conjunto con el bloque selector de función 609. Dependiendo de la posición del bloque selector de función 609, se bloquean señales correspondientes a y desde varios de los sensores ópticos 3001, 3002, 3003 y 3004, proporcionando por ello un controlador adecuado con una indicación cuando el dispositivo quirúrgico 11 está en una de las cuatro posiciones funcionales descritas anteriormente, por ejemplo, rotación, articulación, apertura/cierre de las mordazas una respecto a otra y disparo del mecanismo de corte y/o de grapado.

Como se trató anteriormente en conexión con las Figuras 2(b) y 10, el dispositivo quirúrgico 11 puede incluir un conector de datos 1272 adaptado en tamaño y configuración a conectar eléctrica y lógicamente al conector 1670 del segundo acoplamiento 1626. En la realización ejemplo, el conector de datos 1272 incluye los contactos 1276 iguales en número al número de contactos 1672 del conector 1670. El módulo de memoria 6041 está conectado eléctrica y lógicamente con el conector de datos 1272. El módulo de memoria 6041 puede estar en forma de, por ejemplo, una EEPROM, EPROM, etc. y puede estar contenido, por ejemplo, dentro de la bandeja de grapas 2604 del cartucho de grapas sustituibles 2600 en la segunda mordaza 80 del dispositivo quirúrgico 11, como se ilustra en la Figura 3(f).

La Figura 14 ilustra esquemáticamente el módulo de memoria 6041. Como se ve en la Figura 14, el conector de datos 1272 incluye los contactos 1276, cada uno conectado eléctrica y lógicamente al modo de memoria 6041 a través de una línea respectiva, por ejemplo, el cable de datos flexible 1278. El módulo de memoria 6041 se puede configurar para almacenar, por ejemplo, un dato de número de serie 1180, un dato de identificador (ID) del tipo de accesorio 1182 y un dato de uso 1184. El módulo de memoria 6041 adicionalmente puede almacenar otros datos. Tanto el dato de número de serie 1180 como el dato de 1182 se pueden configurar como datos sólo de lectura. El dato de número de serie 1180 y/o el dato de ID 1182 se pueden almacenar en una sección sólo de lectura del módulo de memoria 6041. En la realización ejemplo, el dato de número de serie 1180 puede ser un dato que

identifica unívocamente el dispositivo quirúrgico particular, mientras que el dato de ID 1182 puede ser un dato que identifica el tipo del accesorio, tal como, por ejemplo, para un componente de accionador electromecánico 1610 al que son acoplables otros tipos de instrumentos o accesorios quirúrgicos. El dato de uso 1184 representa el uso del accesorio particular, tal como, por ejemplo, el número de veces que la primera mordaza 50 del dispositivo quirúrgico 11 se ha abierto y cerrado o el número de veces que se ha avanzado la cuña 2603 del dispositivo quirúrgico 11. El dato de uso 1184 se puede almacenar en una sección de lectura/escritura del módulo de memoria 6041.

Se debería apreciar que el accesorio acoplable al extremo distal 1624 del eje flexible 1620, por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11, se puede diseñar y configurar para ser usado una sola vez o múltiples veces. El accesorio también puede se puede diseñar y configurar para ser usado un número predeterminado de veces. Por consiguiente, el dato de uso 1184 se puede usar para determinar si se ha usado el dispositivo quirúrgico 11 y si el número de usos ha excedido el número máximo de usos permitidos. Como se describe más completamente más adelante, un intento de usar el accesorio después de que el número máximo de usos permitidos se haya alcanzado generará una condición de ERROR.

Con referencia de nuevo a la Figura 12, el controlador 1122 está configurado para leer los datos de ID 1182 desde el módulo de memoria 6041 del dispositivo quirúrgico 11 cuando el dispositivo quirúrgico 11 se conecta inicialmente al eje flexible 1620. El módulo de memoria 6041 está conectado eléctrica y lógicamente al controlador 1122 a través de la línea 1120 del cable de transferencia de datos 1638. En base a los datos de ID de lectura 1182, el controlador 1122 se configura para leer o seleccionar desde la unidad de memoria 1130, un programa o algoritmo de operación correspondiente al tipo de instrumento o accesorio quirúrgico conectado al eje flexible 1620. La unidad de memoria 1130 está configurada para almacenar los programas o algoritmos de operación para cada tipo disponible de instrumento quirúrgico o accesorio, el controlador 1122 que selecciona y/o lee el programa o algoritmo de operación desde la unidad de memoria 1130 según los datos de ID 1182 leídos desde el módulo de memoria 6041 de un instrumento o accesorio quirúrgico unido. Como se indicó anteriormente, la unidad de memoria 1130 puede incluir un componente de ROM extraíble 1132 y/o un componente de RAM 1134. De esta manera, los programas o algoritmos de operación almacenados en la unidad de memoria 1130 se pueden actualizar, añadir, borrar, mejorar o de otro modo revisar según sea necesario. Los programas o algoritmos de operación almacenados en la unidad de memoria 1130 pueden ser personalizables en base a, por ejemplo, necesidades especializadas del usuario. Un dispositivo de entrada de datos, tal como, por ejemplo, un teclado, un ratón, un dispositivo de puntero, una pantalla táctil, etc., se puede conectar a la unidad de memoria 1130 a través, por ejemplo, de un puerto de conector de datos, para facilitar la personalización de los programas o algoritmos de operación. Alternativa o adicionalmente, los programas o algoritmos de operación se pueden personalizar y programar previamente en la unidad de memoria 1130 remotamente desde el componente de accionador electromecánico 1610. Se debería apreciar que el dato de número de serie 1180 y/o el dato de uso 1184 también se pueden usar para determinar cuál de una pluralidad de programas o algoritmos de operación se lee o selecciona de la unidad de memoria 1130. Se debería apreciar que el programa o algoritmo de operación se puede almacenar alternativamente en el módulo de memoria 6041 del dispositivo quirúrgico 11 y transferir al controlador 1122 a través del cable de transferencia de datos 1638. Una vez que el programa o algoritmo de operación adecuado se lee por o selecciona por o transmite a, el controlador 1122, el controlador 1122 hace que el programa o algoritmo de operación sea ejecutado según las operaciones realizadas por el usuario a través de la RCU cableada 1150 y/o la RCU inalámbrica 1148. Como se indicó anteriormente, el controlador 1122 está conectado eléctrica y lógicamente con el primer, segundo, tercer, cuarto y quinto motores 96, 100, 1684, 1690, 1696 a través de las líneas respectivas 1116, 1118, 1124, 1126, 1128 y está configurado para controlar tales motores 96, 100, 1684, 1690, 1696 según el programa o algoritmo de operación leído, seleccionado o transmitido a través de las líneas respectivas 1116, 1118, 1124, 1126, 1128.

Con referencia a la Figura 15, se ve allí una vista esquemática de la RCU inalámbrica 1148. La RCU inalámbrica 1148 incluye un controlador de dirección 1300 que tiene una pluralidad de conmutadores 1302, 1304, 1306, 1308 dispuestos bajo un basculante de cuatro vías 1310. La operación de los conmutadores 1302, 1304, a través del basculante 1310, controla la operación del primer y segundo cables de dirección 1634, 1635 a través del tercer motor 1684. De manera similar, la operación de los conmutadores 1306, 1308, a través del basculante 1310, controla la operación del tercer y cuarto cables de dirección 1636, 1637 a través del cuarto motor 1692. Se debería apreciar que el basculante 1310 y los conmutadores 1302, 1304, 1306, 1308 están dispuestos de manera que la operación de los conmutadores 1302, 1304 dirige el eje flexible 1620 en la dirección norte-sur y que la operación de los conmutadores 1306, 1308 dirige el eje flexible 1620 en la dirección este-oeste. La referencia en la presente memoria a norte, sur, este y oeste se hace para un sistema de coordenadas relativas. Alternativamente, se puede proporcionar una palanca de mando digital, una palanca de mando analógica, etc., en lugar del basculante 1310 y 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 además incluye un conmutador de enganche/desenganche de dirección 1312, la operación del cual controla la operación del quinto motor 696 para enganchar y desenganchar selectivamente el mecanismo de dirección. La RCU inalámbrica 1148 también incluye un basculante de dos vías 1314 que tiene un primer y segundo conmutadores 1316, 1318 operables por ello. La operación de estos conmutadores 1316, 1318 controla ciertas funciones del componente de accionador electromecánico 1610 y cualquier instrumento o accesorio quirúrgico, tal como el dispositivo quirúrgico 11, unido al eje flexible 1620 según el programa o algoritmo de operación correspondiente al dispositivo unido. Por ejemplo, la operación del basculante de dos vías 1314 puede

controlar la apertura y cierre de la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 del dispositivo quirúrgico 11. La RCU inalámbrica 1148 se proporciona aún con otro conmutador 1320, la operación del cual puede controlar además la operación del componente de accionador electromecánico 1610 y el dispositivo unido al eje flexible 1620 según el programa o algoritmo de operación correspondiente al dispositivo unido. Por ejemplo, la operación del conmutador 1320 puede iniciar el avance de la cuña 603 del dispositivo quirúrgico 11.

La RCU inalámbrica 1148 incluye un controlador 1322, que está conectado eléctrica y lógicamente 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 los indicadores 1618a', 1618b', que corresponden a los indicadores 1618a, 1618b del panel frontal 1615 y un dispositivo de visualización 1616', que corresponde al dispositivo de visualización 1616 del panel frontal 1615. Si se proporcionan, los indicadores 1618a', 1618b' están conectados eléctrica y lógicamente al controlador 1322 a través de las líneas respectivas 1332, 1334 y el dispositivo de visualización 1616' está conectado eléctrica y lógicamente al controlador 1322 a través de la línea 1336. El controlador 1322 está conectado eléctrica y lógicamente a un transceptor 1338 a través de la línea 1340 y el transceptor 1338 está conectado eléctrica y lógicamente a un receptor/transmisor 1342 a través de la línea 1344. Una fuente de alimentación, por ejemplo, una batería, se puede proporcionar en la RCU inalámbrica 1148 para alimentar la misma. De esta manera, la RCU inalámbrica 1148 se puede usar para controlar la operación del componente de accionador electromecánico 1610 y el dispositivo 11 unido al eje flexible 1620 a través del enlace inalámbrico 1160.

La RCU inalámbrica 1148 puede incluir un conmutador 1346 conectado a un 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 datos de identificación que identifican unívocamente la RCU inalámbrica 1148. Estos datos de identificación se usan por el controlador 1122 para evitar la operación no autorizada del componente de accionador electromecánico 1610 y para evitar interferencia con la operación del componente de accionador electromecánico 610 por otra RCU inalámbrica. Cada comunicación posterior entre la RCU inalámbrica 1148 y el dispositivo quirúrgico electromecánico 610 puede incluir los datos de identificación. De esta manera, el controlador 1122 puede discriminar entre RCU inalámbricas y permitir por ello solamente a una única RCU inalámbrica 1148 identificable controlar la operación del componente de accionador electromecánico 1610 y el dispositivo quirúrgico 11 unidos al eje flexible 1620.

En base a las posiciones de los componentes del dispositivo quirúrgico unidos al eje flexible 1620, ya determinadas según las señales de salida de los codificadores 1106, 1108, el controlador 1122 puede habilitar o deshabilitar selectivamente las funciones del componente de accionador electromecánico 1610 que se definen por el programa o algoritmo de operación correspondiente al dispositivo unido. Por ejemplo, para el dispositivo quirúrgico 11, la función de disparo controlada por la operación del conmutador 1320 se puede deshabilitar a menos que el espacio o hueco entre la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 se determine que esté dentro de un intervalo aceptable.

Con referencia ahora a la Figura 16, se ve allí una vista esquemática de una RCU cableada 1150. En la realización ejemplo, la RCU cableada 1150 incluye sustancialmente los mismos elementos de control que la RCU inalámbrica 1148 y se omite una descripción adicional de tales elementos. Los elementos iguales se indican en la Figura 16 con una prima acompañando. Se debería apreciar que las funciones del componente de accionador electromecánico 1610 y del dispositivo unido al eje flexible 1620, por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11, se pueden controlar por la RCU cableada 1150 y/o por la RCU inalámbrica 1148. En el caso de un fallo de batería, por ejemplo, en la RCU inalámbrica 1148, la RCU cableada 1150 se puede usar para controlar las funciones del componente de accionador electromecánico 1610 y el dispositivo unido al eje flexible 1620.

Como se describió anteriormente, el panel frontal 1615 del alojamiento 1614 incluye el dispositivo de visualización 1616 y los indicadores 1618a, 1618b. El dispositivo de visualización 1616 puede incluir un dispositivo de visualización alfanumérico, tal como un dispositivo de visualización LCD. El dispositivo de visualización 1616 también puede incluir un dispositivo de salida de audio, tal como un altavoz, un zumbador, etc. El dispositivo de visualización 1616 se opera y controla por el controlador 1122 según el programa o algoritmo de operación que corresponde al dispositivo unido al eje flexible 1620, por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11. Si no está así unido un instrumento o accesorio quirúrgico, un programa o algoritmo de operación por defecto se puede leer por o seleccionar por o transmitir al controlador 1122 para controlar por ello la operación del dispositivo de visualización 1616 así como los otros aspectos y funciones del componente de accionador electromecánico 1610. Si el dispositivo quirúrgico 11 está unido al eje flexible 1620, el dispositivo de visualización 1616 puede visualizar, por ejemplo, datos indicativos del hueco entre la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 que se determina según la señal de salida de los codificadores 1106, 1108, como se describió anteriormente más completamente.

De manera similar, los indicadores 1618a, 1618b se operan y controlan por el controlador 1122 según el programa o algoritmo de operación que corresponde al dispositivo unido al eje flexible 1620, por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11. El indicador 1618a y/o el indicador 1618b 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 lámpara, una luz, etc. Si el dispositivo quirúrgico 11 está unido al eje flexible 1620, el indicador 1618a puede indicar, por ejemplo, que el componente de accionador electromecánico 1610 está en un estado de potencia ENCENDIDO y el indicador 1618b puede, por ejemplo, indicar si el hueco entre la primera mordaza 50 y la segunda mordaza 80 se determina que está

dentro de un intervalo aceptable. Se debería apreciar que aunque se describen dos indicadores 1618a, 1618b, se puede proporcionar cualquier número de indicadores adicionales según sea necesario. Adicionalmente, se debería apreciar que aunque se describe un único dispositivo de visualización 1616, se puede proporcionar cualquier número de dispositivos de visualización adicionales según sea necesario.

- 5 El dispositivo de visualización 1616' y los indicadores 1618a', 1618b' de la RCU cableada 1150 y el dispositivo de visualización 1616'' y los indicadores 1618a'', 1618b'' de la RCU inalámbrica 1148 se operan y controlan de manera similar por el controlador respectivo 1322, 1322' según el programa o algoritmo de operación del dispositivo unido al eje flexible 1620.

- 10 Las Figuras 15 y 16 ilustran vistas esquemáticas de una RCU inalámbrica y una cableada, respectivamente, cada una de las cuales está configurada para controlar, tras el accionamiento por un operador, las diversas funciones a ser realizadas por el dispositivo quirúrgico 11, por ejemplo, rotación, articulación, apertura/cierre de las mordazas una respecto a otra y disparo de un mecanismo de corte y/o de grapado. Como se expuso anteriormente, el dispositivo quirúrgico 11 también puede incluir otras diversas disposiciones para controlar el rendimiento de estas funciones. Por ejemplo, la Figura 3(b) ilustra que, según una realización de la presente invención, el dispositivo
- 15 quirúrgico 11 puede incluir un dispositivo de control de rotación/articulación 3006 y/o un dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007.

- En la realización mostrada, el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 es un dispositivo de tipo palanca de mando que está colocado en la superficie superior del mango 1103 para ser accionable por el dedo pulgar de un operador cuando el operador está sujetando en mango 1103. El dispositivo de control de rotación/articulación 3006
- 20 puede funcionar de manera similar al basculante de cuatro vías descrito anteriormente 1310 de la RCU inalámbrica 1148, en que el movimiento del dispositivo de control de rotación/articulación 3006 en una dirección norte-sur puede controlar la operación del accionador de rotación 202 cuando el dispositivo quirúrgico 11 está en un modo de rotación, por ejemplo, cuando el bloque selector de función 609 está colocado en la primera posición funcional. Por ejemplo, cuando dispositivo de control de rotación/articulación 3006 se mueve por un operador en una dirección
- 25 norte, por ejemplo, empujando el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 distalmente, el accionador de rotación 202 se puede accionar para hacer al segundo eje de accionamiento giratorio 1110b rotar en una dirección adecuada para hacer a la parte de eje 11b rotar en una dirección en sentido horario respecto al mango 1103. Del mismo modo, cuando el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 se mueve por un operador en una dirección sur, por ejemplo, empujando el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 proximalmente, el
- 30 accionador de rotación 202 se puede accionar para hacer al segundo eje de accionamiento giratorio 1110b rotar en una dirección adecuada para hacer a la parte de eje 11b rotar en una dirección en sentido anti horario respecto al mango 1103. El dispositivo quirúrgico 11 se puede configurar de manera que, si el bloque selector de función 609 no está colocado en la primera posición funcional, por ejemplo, en modo de rotación, el accionador de rotación 202 se puede bloquear, por ejemplo, evitar que se mueva por lo cual el movimiento del dispositivo de control de
- 35 rotación/articulación 3006 en cualquiera de las direcciones norte o sur no causará el accionamiento del accionador de rotación 202.

- El dispositivo de control de rotación/articulación 3006 también puede funcionar de manera similar al basculante de cuatro vías 1310 descrito anteriormente de la RCU inalámbrica 1148, en que el movimiento del dispositivo de control de rotación/articulación 3006 en una dirección este-oeste puede controlar la operación del accionador de articulación
- 40 201 cuando el dispositivo quirúrgico 11 está en un modo de articulación, por ejemplo, cuando el bloque selector de función 609 está colocado en la segunda posición funcional. Por ejemplo, cuando el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 se mueve por un operador en una dirección oeste, por ejemplo, empujando el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 a la izquierda, el accionador de articulación 201 se puede accionar para hacer al segundo eje de accionamiento giratorio 1110b rotar en una dirección adecuada para hacer a la parte de
- 45 mordaza 11a rotar en una dirección en sentido horario respecto a la parte de eje 11b. Del mismo modo, cuando el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 se mueve por un operador en una dirección este, por ejemplo, empujando el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 a la derecha, el accionador de articulación 201 se puede accionar para hacer al segundo eje de accionamiento giratorio 1110b rotar en una dirección adecuada para hacer a la parte de
- 50 mordaza 11a rotar en una dirección en sentido anti horario respecto a la parte de eje 11b. El dispositivo quirúrgico 11 se puede configurar de manera que, si el bloque selector de función 609 no está colocado en la segunda posición funcional, por ejemplo, en modo de articulación, el accionador de articulación 201 se puede bloquear, por ejemplo, evitar que se mueva por lo cual el movimiento del dispositivo de control de rotación/articulación 3006 en cualquiera de las direcciones este u oeste no causará el accionamiento del accionador de articulación 201.

- 55 También, en la realización mostrada, el dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 es un dispositivo de tipo desencadenador que está colocado adecuadamente, por ejemplo, en una superficie inferior del mango 1103 y dimensionado para ser accionable por un dedo índice del operador cuando el operador está sujetando el mango 1103. El dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 puede funcionar de manera similar al basculante de dos vías descrito anteriormente 1314 de la RCU inalámbrica 1148, en que el movimiento del dispositivo de control de
- 60 apertura/cierre/disparo 3007 en la primera y segunda direcciones puede controlar la operación del accionador de sujeción 88 cuando el dispositivo quirúrgico 11 está en un modo de sujeción, por ejemplo, cuando el bloque selector de función 609 está colocado en la tercera posición funcional. Por ejemplo, cuando el dispositivo de control de

apertura/cierre/disparo 3007 se mueve por un operador en una primera dirección, por ejemplo, presionando una parte superior del dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007, el accionador de sujeción 88 se puede accionar para hacer al segundo eje de accionamiento giratorio 1110b rotar en una dirección adecuada para hacer a la primera mordaza abrirse respecto a la segunda mordaza 80. Del mismo modo, cuando el dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 se mueve por un operador en una segunda dirección, por ejemplo, presionando una parte inferior del dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007, el accionador de sujeción 88 se puede accionar para hacer al segundo eje de accionamiento giratorio 1110b rotar en una dirección adecuada para hacer a la primera mordaza cerrarse respecto a la segunda mordaza 80. El dispositivo quirúrgico 11 se puede configurar de manera que, si el bloque selector de función 609 no está colocado en la tercera posición funcional, por ejemplo, en el modo de sujeción, el accionador de sujeción 88 se puede bloquear, por ejemplo, evitar que se mueva por lo cual el movimiento del dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 en cualquiera de las primera o segunda direcciones no causará el accionamiento del accionador de sujeción 88.

El dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 también puede funcionar de manera similar al conmutador descrito anteriormente 1320 de la RCU inalámbrica 1148, en que el movimiento del dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 en una primera y segunda dirección puede controlar la operación del accionador de disparo 98 cuando el dispositivo quirúrgico 11 está en un modo de disparo, por ejemplo, cuando el bloque selector de función 609 está colocado en la cuarta posición funcional. Por ejemplo, cuando dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 se mueve por un operador en una primera dirección, por ejemplo, presionando una parte superior del dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007, el accionador de disparo 98 se puede accionar para hacer al segundo eje de accionamiento giratorio 1110b rotar en una dirección adecuada para hacer al eje de disparo 557 y al accionador de cuña 2605 rotar en una dirección en sentido horario para accionar por ello la cuña 2603 y/o la cuchilla 51 a través de una sección de tejido. Del mismo modo, cuando el dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 se mueve por un operador en una segunda dirección, por ejemplo, presionando una parte inferior del dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007, el accionador de disparo 98 se puede accionar para hacer al eje de disparo 557 y al accionador de cuña 2605 rotar en una dirección en sentido anti horario para retraer por ello la cuña 2603 y/o la cuchilla 51 de nuevo a sus posiciones iniciales. El dispositivo quirúrgico 11 se puede configurar de manera que, si el bloque selector de función 609 no está colocado en la cuarta posición funcional, por ejemplo, en modo de disparo, el accionador de disparo 98 se puede bloquear, por ejemplo, evitar que se mueva por lo cual el movimiento del dispositivo de control de accionamiento apertura/cierre/disparo 3007 en cualquiera de la primera o segunda direcciones no causará el accionamiento del accionador de disparo 98.

La transmisión de señales desde el dispositivo de control de rotación/articulación 3006 y/o el dispositivo de control de apertura/cierre/disparo 3007 a controladores adecuados se puede realizar o bien mediante conexión cableada o bien transmisión inalámbrica, usando las disposiciones de comunicación similares a las ilustradas en las Figuras 15 y 16, respectivamente.

El dispositivo quirúrgico 11 de la presente invención también puede emplear una disposición de imágenes, por ejemplo, una cámara. En tal disposición, un dispositivo de imágenes se puede colocar en una ubicación adecuada del dispositivo quirúrgico 11 para proporcionar a un operador datos de imágenes que corresponden a la zona quirúrgica. Ventajosamente, el dispositivo de imágenes es articulable junto con la parte de mordaza 11a, de manera que se pueden proporcionar datos de imágenes adecuados a un operador con independencia de si la parte de mordaza 11a se ha rotado en sentido horario o en sentido anti horario respecto a la parte de eje 11b.

Como se expuso anteriormente, un problema con los dispositivos quirúrgicos convencionales y en particular con los dispositivos de sujeción, corte y grapado lineales convencionales tales como el ilustrado en la Figura 1, es que las mordazas opuestas pueden ser difíciles de maniobrar dentro de un paciente. Puede ser necesario para un cirujano mover las mordazas opuestas entre diversos ángulos a fin de colocar el tejido deseado entre las mordazas opuestas. No obstante, también puede ser deseable hacer una incisión en un paciente que sea tan pequeña como sea posible y el tamaño pequeño de una incisión limita el grado al que se pueden maniobrar las mordazas opuestas. Realizaciones ejemplo de la presente invención pueden proporcionar una mejor maniobrabilidad de un dispositivo quirúrgico, por ejemplo, el dispositivo quirúrgico 11, dentro de un paciente.

Otro problema con los dispositivos quirúrgicos convencionales y en particular con los dispositivos de sujeción, corte y grapado lineales precedentes tales como el ilustrado en la Figura 1, es que en las mordazas opuestas pueden no ser suficientemente hemostáticas. Específicamente, las mordazas opuestas de los dispositivos quirúrgicos precedentes pueden no estar sujetas juntas con suficiente fuerza, reduciendo por ello la efectividad del dispositivo quirúrgico. Realizaciones ejemplo de la presente invención pueden proporcionar una mejor sujeción de una sección de tejido dispuesta entre las mordazas del dispositivo quirúrgico, por ejemplo el dispositivo quirúrgico 11, proporcionando por ello una condición suficientemente hemostática con respecto a la sección de tejido sujeta.

Como se expuso anteriormente, el dispositivo quirúrgico de la presente invención puede emplear motores para accionar el primer y segundo eje de accionamiento giratorios 1110a y 1110b, en donde los motores están integrados con el dispositivo quirúrgico 11. Por ejemplo, la Figura 2(c) es un diagrama esquemático que ilustra una disposición del dispositivo quirúrgico 11, según una realización ejemplo de la presente invención, en que el primer motor 961 y el segundo motor 1001 están dispuestos dentro del mango 1103, de manera que el primer y segundo ejes de accionamiento giratorios 1110a y 1110b están conectados al primer y segundo motores 961, 1001, respectivamente.

Las Figuras 17(a) hasta 18(d) proporcionan detalles adicionales de tal realización y particularmente, una disposición en la que diversos componentes, por ejemplo, motores, fuente de potencia, etc., están integrados con el dispositivo.

La Figura 17(a) es una vista lateral en perspectiva de tal dispositivo quirúrgico, según una realización ejemplo de la presente invención. Con referencia ahora a la Figura 17(a), se muestra allí un dispositivo quirúrgico 800 que está configurado autónomo, por ejemplo, que incluye diversos motores, ejes de accionamiento, sistemas de control, etc., en una disposición integrada de manera que se eliminan accesorios a un sistema quirúrgico electromecánico separado. Tal disposición puede incluir la ventaja de que el dispositivo quirúrgico 800 no está conectado anterior al uso a un sistema de accionamiento dispuesto separadamente. El dispositivo quirúrgico 800 está configurado para ser particularmente bien adecuado para inserción en el cuerpo de un paciente, por ejemplo, a través de una cánula (no mostrada). En la realización mostrada, el dispositivo quirúrgico 800 es un dispositivo de sujeción, corte y grapado. El dispositivo quirúrgico 800 incluye una parte de mordaza 811a que está acoplada de manera pivotable a una parte de eje 811b por una parte de bisagra 811c. La parte de mordaza 811a incluye una primera mordaza 850 que tiene un extremo distal y un extremo proximal y una segunda mordaza 880 que tiene un extremo distal y un extremo proximal. La primera mordaza 850 y la segunda mordaza 880 están acopladas de manera pivotable una respecto a la otra en o cerca de sus extremos proximales respectivos. Como se muestra, la primera mordaza 850 y la segunda mordaza 880 son pivotables una respecto a la otra alrededor del eje de pivote A. En esta disposición, las mordazas están configuradas de manera que, tras la apertura y cierre de la primera mordaza 850 respecto a segunda mordaza 880 y en puntos en el movimiento de la primera mordaza 850 respecto a segunda mordaza 880, tanto la primera mordaza 850 como la segunda mordaza 880, por ejemplo, sus ejes longitudinales, permanecen dentro de un plano. Se debería entender, no obstante, que el dispositivo quirúrgico 800 se puede configurar en su lugar de manera que la primera mordaza 850 y la segunda mordaza 880 sean pivotables una respecto a la otra alrededor de un eje de pivote que está orientado de manera diferente de la mostrada.

Como se mencionó anteriormente, la parte de mordaza 811a está acoplada de manera pivotable a la parte de eje 811b por la parte de bisagra 811c. Específicamente, la parte de mordaza 811a es pivotable respecto a la parte de eje 811b alrededor de un eje de pivote B, que se puede colocar en cualquier ubicación en o entre la parte de mordaza 811a y la parte de eje 811b y en cualquier ubicación circular respecto a la parte de mordaza 811a y la parte de eje 811b. En la realización ejemplo mostrada, el eje de pivote B se orienta verticalmente y dentro de la página, en la vista mostrada. En esta disposición, la parte de mordaza 811a y la parte de eje 811b se configuran de manera que, tras la articulación de la parte de mordaza 811a respecto a la parte de eje 811b y en cualquier punto en el movimiento de la parte de mordaza 811a respecto a la parte de eje 811b, la parte de mordaza 811a y la parte de eje 811b permanecen dentro de un plano que es perpendicular al eje de pivote B. Se debería reconocer que, en otras realizaciones ejemplo, el eje de pivote B puede tener una orientación diferente, para permitir a la parte de mordaza 811a pivotar dentro de un plano diferente. La parte de mordaza 811a puede ser pivotable a y entre cualquier ángulo respecto a la parte de eje 811b, de manera que la parte de mordaza 811a se puede colocar selectivamente como se desee durante el uso.

Por otra parte, el dispositivo quirúrgico 800 puede proporcionar rotación de diversos componentes alrededor de un eje longitudinal del dispositivo quirúrgico 800. Por ejemplo, en diversas realizaciones, las partes de mordaza y/o eje 811a, 811b pueden ser giratorias respecto a un mango 8103 (descrito en detalle adicional más adelante), que está unido a un extremo proximal de la parte de eje 811b, alrededor de un eje longitudinal D del mango 8103, por ejemplo, el eje longitudinal D del mango 8103 en el punto donde el mango 8103 se encuentra con la parte de eje 811b. La parte de eje 811b puede incluir una parte distal 8101a, a la que se conecta la parte de mordaza 811a y una parte proximal 8101b, que se puede conectar al mango 8103.

Generalmente, el mango 8103 se puede agarrar por un operador para operar el dispositivo quirúrgico 800. El mango 8103 tiene una parte proximal 8102, que en la realización mostrada, forma una base. Además, el mango 8103 tiene una parte intermedia 8104, que incluye diversos botones de control accionados con el dedo 8107, 8108 y dispositivos de basculante 8117, 8118. Aún además, el mango 8103 tiene una parte distal 8105 que está conectada a la parte de eje 811b.

La Figura 17(b) es una vista de corte parcial del dispositivo quirúrgico 800, que muestra detalles adicionales de los componentes internos del mango 8103. Como se muestra, la parte proximal 8102 del mango 8103 proporciona un alojamiento en el que se puede situar una fuente de potencia, por ejemplo, una batería 8106. La batería 8106 se puede configurar para suministrar potencia a cualquiera de los componentes del dispositivo quirúrgico 800. Como se expuso anteriormente, esta disposición puede proporcionar una ventaja sobre otros dispositivos quirúrgicos en que se puede eliminar la unión del dispositivo quirúrgico 800 a una fuente de alimentación de un sistema quirúrgico electromecánico separado.

Del mismo modo, la parte intermedia 8104 del mango 8103 proporciona un alojamiento en el que se puede situar una placa circuito 8109. La placa de circuito 8109 se puede configurar para controlar las diversas operaciones del dispositivo quirúrgico 800, como se expone en detalle adicional más adelante. Como se expuso anteriormente, esta disposición puede proporcionar una ventaja sobre otros dispositivos quirúrgicos en que se puede eliminar la unión del dispositivo quirúrgico 800 a un sistema de control, por ejemplo, software y similares, de un sistema quirúrgico electromecánico separado.

Situado en el lado proximal de la parte intermedia 8104 del mango 8103 están los botones de control 8107, 8108 y los dispositivos de basculante 8117, 8118. Cada uno de los botones de control 8107, 8108 y los dispositivos de basculante 8117, 8118 incluyen un imán respectivo que se mueve por el accionamiento de un operador. Además, la placa de circuito 8109 incluye, para cada uno de los botones de control 8107, 8108 y dispositivos de basculante 8117, 8118, conmutadores de efecto Hall respectivos que son accionados por el movimiento de los imanes en los botones de control 8107, 8108 y los dispositivos de basculante 8117, 8118. Por ejemplo, situado inmediatamente proximal al botón de control 8107 está un conmutador de efecto Hall que se acciona tras el movimiento de un imán dentro del botón de control 8107 después de que operador accione el botón de control 8107. El accionamiento del conmutador de efecto Hall hace a la placa de circuito 8109 proporcionar señales adecuadas a un módulo de selección de función 8210 y un componente de accionamiento de entrada 8310 (explicado además más adelante) para cerrar la primera mordaza 850 respecto a la segunda mordaza 880 y/o disparar un cartucho de grapado/corte dentro de la segunda mordaza 880.

También, situado inmediatamente proximal al dispositivo de basculante 8117 está un conmutador de efecto Hall que se acciona tras el movimiento de un imán dentro del dispositivo de basculante 8117 después de que el operador accione el dispositivo de basculante 8117. El accionamiento del conmutador de efecto Hall hace a la placa de circuito 8109 proporcionar señales adecuadas al módulo de selección de función 8210 y el componente de accionamiento de entrada 8310 para articular la parte de mordaza 811a respecto a la parte de eje 811b. Ventajosamente, el movimiento del dispositivo de basculante 8117 en una primera dirección puede hacer a la parte de mordaza 811a articular respecto a la parte de eje 811b en una primera dirección, mientras que el movimiento del dispositivo de basculante 8117 en una dirección opuesta, por ejemplo, la segunda puede hacer a la parte de mordaza 811a articular respecto a la parte de eje 811b en una dirección opuesta, por ejemplo, la segunda.

Por otra parte, situado inmediatamente proximal al botón de control 8108 está un conmutador de efecto Hall que se acciona tras el movimiento de un imán dentro del botón de control 8108 después de que el operador accione el botón de control 8108. El accionamiento del conmutador de efecto Hall hace a la placa de circuito 8109 proporcionar señales adecuadas a un módulo de selección de función 8210 y un componente de accionamiento de entrada 8310 para abrir la primera mordaza 850 respecto a la segunda mordaza 880.

Además, situado inmediatamente proximal al dispositivo de basculante 8118 está un conmutador de efecto Hall que se acciona tras el movimiento de un imán dentro del dispositivo de basculante 8118 después de que el operador accione el dispositivo de basculante 8118. El accionamiento del conmutador de efecto Hall hace a la placa de circuito 8109 proporcionar señales adecuadas al módulo de selección de función 8210 y al componente de accionamiento de entrada 8310 para rotar la parte de eje 811b o al menos una parte de la misma, respecto al mango 8103. Ventajosamente, el movimiento del dispositivo de basculante 8118 en una primera dirección puede hacer a la parte de eje 811b o al menos a una parte de la misma, rotar respecto al mango 8103 en la primera dirección, mientras que el movimiento del dispositivo de basculante 8118 en una dirección opuesta, por ejemplo, la segunda, puede hacer a la parte de eje 811b o al menos a una parte de la misma, rotar respecto al mango 8103 en una dirección opuesta, por ejemplo, la segunda.

Aún además, la parte distal 8105 del mango 8103 proporciona un alojamiento en el que se puede situar un mecanismo de accionamiento 8110. El mecanismo de accionamiento 8110 se puede configurar para accionar ejes y/o componentes de engranajes a fin de realizar las diversas operaciones del dispositivo quirúrgico 800, como se expuso anteriormente. Por ejemplo, el mecanismo de accionamiento 8110 se puede configurar para accionar los ejes y/o componentes de engranajes a fin de mover selectivamente la parte de mordaza 811a respecto a la parte de eje 811b, para rotar la parte de eje 811b (o partes del dispositivo quirúrgico 800 que son distales a la misma) alrededor del eje longitudinal D respecto al mango 8103, para mover la primera mordaza 850 respecto a la segunda mordaza 880 y/o para disparar un cartucho de grapado y de corte dentro de la segunda mordaza 880. Como se expuso anteriormente, esta disposición puede proporcionar una ventaja sobre otros dispositivos quirúrgicos en que se puede eliminar la unión del dispositivo quirúrgico 800 a un sistema de accionamiento, por ejemplo, motores, etc., de un sistema quirúrgico electromecánico separado.

La Figura 17(c) es una vista en perspectiva de la parte superior, parcialmente de corte, del dispositivo quirúrgico 800, que ilustra detalles adicionales del mecanismo de accionamiento 8110. Como se muestra en la Figura 17(c), el mecanismo de accionamiento 8110 puede incluir un conjunto de caja de engranajes selectores 850 que está situado inmediatamente proximal respecto a la parte de eje 811. Proximal al conjunto de caja de engranajes selectores 850 está un módulo de selección de función 8210 que funciona para mover selectivamente elementos de engranajes dentro del conjunto de caja de engranajes selectores 850 en enganche con un componente de accionamiento de entrada 8310.

Las Figuras 18(a) hasta 18(d) ilustran diversas vistas del conjunto de caja de engranajes selectores 850. Específicamente, la Figura 18(a) es una vista de despiece en perspectiva del conjunto de caja de engranajes selectores 850. Con referencia la Figura 18(a), la SGA 850 incluye un par de tornillos 8101 y 8102. Cada uno del par de tornillos 8101 y 8102 se reciben dentro de aberturas respectivas de un alojamiento proximal 826. Además, un rodamiento 801 está asentado dentro de un rebaje formado correspondientemente del alojamiento proximal 826. El alojamiento proximal 826 también tiene un par de rebajes adyacentes y solapados 8261, 8262 en su cara distal. Un primer rebaje 8261 está configurado para recibir un engranaje recto 839 que tiene dientes de engranaje alrededor de

su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 839 tiene un orificio dispuesto centralmente 8391 que se extiende a través del mismo, el orificio dispuesto centralmente 8391 que define una abertura que tiene una forma alargada, ranurada. Un segundo rebaje 8262 está configurado para recibir un engranaje recto 840 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 840 tiene un orificio dispuesto centralmente 8401 que se extiende a través del mismo, el orificio dispuesto centralmente 8401 que define una abertura no circular. Los dientes de engranaje del engranaje recto 839 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje recto 840. Situado distalmente respecto a los engranajes rectos 839, 840 está un elemento separador 883.

Situado distalmente respecto al elemento separador 883 está un engranaje recto 836 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 836 tiene un orificio dispuesto centralmente 8361 que se extiende a través del mismo. El orificio dispuesto centralmente 8361 define una abertura que tiene ranuras que se extiende longitudinalmente colocadas en diversos intervalos a lo largo de su superficie circular interior. El conjunto de caja de engranajes selectores 850 también incluye un engranaje recto 838 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 838 tiene un orificio dispuesto centralmente 8381 que se extiende a través del mismo, el orificio dispuesto centralmente 8381 que define una abertura no circular. Los dientes de engranaje del engranaje recto 836 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje recto 838. Situado distalmente respecto al engranaje recto 838 está un rodamiento 802. El rodamiento 802, así como los engranajes rectos 836, 838 se mantiene dentro de los rebajes respectivos de un primer alojamiento intermedio 825.

Situado distalmente respecto al primer alojamiento intermedio 825 está un engranaje recto 837 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 837 tiene un orificio dispuesto centralmente 8371 que se extiende a través del mismo. El orificio dispuesto centralmente 8371 define una abertura que tiene ranuras que se extiende longitudinalmente colocadas en diversos intervalos a lo largo de su superficie circular interior. El conjunto de caja de engranajes selectores 850 también incluye un engranaje recto 834 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 834 tiene un orificio dispuesto centralmente 8341 que se extiende a través del mismo, el orificio dispuesto centralmente 8341 que define una abertura no circular. Los dientes de engranaje del engranaje recto 837 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje recto 834. Situado distalmente respecto a los engranajes rectos 834, 837 está un separador 882.

Situado distalmente respecto al elemento separador 882 está un engranaje recto 896 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 896 tiene un orificio dispuesto centralmente 8961 que se extiende a través del mismo. El orificio dispuesto centralmente 8961 define una abertura que tiene ranuras que se extienden longitudinalmente colocadas en diversos intervalos a lo largo de su superficie circular interior. El conjunto de caja de engranajes selectores 850 también incluye un engranaje recto 895 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 895 tiene un orificio dispuesto centralmente 8951 que se extiende a través del mismo, el orificio dispuesto centralmente 8951 que define una abertura no circular. Los dientes de engranaje del engranaje recto 896 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje recto 895. Situado distalmente respecto a los engranajes rectos 895, 896 están los rodamientos 8031, 8032. Los rodamientos 8031, 8032, así como los engranajes rectos 895, 896 se mantienen dentro de los rebajes respectivos de un segundo alojamiento intermedio 824.

El segundo alojamiento intermedio 824 también tiene un par de rebajes adyacentes y solapados 8241, 8242 en su cara distal. Un primer rebaje 8241 está configurado para recibir un engranaje recto 876 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 876 tiene un orificio dispuesto centralmente 8761 que se extiende a través del mismo, el orificio dispuesto centralmente 8761 que define una abertura que tiene ranuras que se extienden longitudinalmente colocadas en diversos intervalos a lo largo de su superficie circular interior. Un segundo rebaje 8242 está configurado para recibir un engranaje recto 875 que tiene dientes de engranaje alrededor de su circunferencia exterior. Además, el engranaje recto 875 tiene un orificio dispuesto centralmente 8751 que se extiende a través del mismo, el orificio dispuesto centralmente 8751 que define una abertura no circular. Los dientes de engranaje del engranaje recto 876 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje del engranaje recto 875.

Situados distalmente respecto a los engranajes rectos 875, 876 están los rodamientos 804, 8051 y 8052. Los rodamientos 804, 8051 y 8052 se mantienen dentro de los rebajes respectivos de un alojamiento distal 823. El alojamiento proximal 826, el primer alojamiento intermedio 825, el segundo alojamiento intermedio 824 y el alojamiento distal 823 están unidos entre sí a través de los tornillos 8101 y 8102 del extremo proximal del conjunto de caja de engranajes selectores 850 y a través de los tornillos 8111 y 8112 (mantenidos en los manguitos 8321 y 8322, respectivamente) del extremo distal del mismo.

El conjunto de caja de engranajes selectores 850 también incluye una varilla selectora 827. La varilla selectora tiene una cabeza 8271 en su extremo proximal. La cabeza 8271 está configurada para enganchar el eje 8211 del módulo de selección de función 8210. Además, la varilla selectora 827 incluye una parte proximal 8272. La parte proximal 8272 tiene partes planas dispuestas opuestamente 8273 a lo largo de su circunferencia exterior. La parte proximal 8272 reside dentro de la abertura 8391 del engranaje recto 839, las partes planas 8273 que están enchavetadas

dentro del mismo de manera que la varilla selectora 827 se bloquea en enganche giratorio con el engranaje recto 839. La varilla selectora 827 también incluye las protuberancias dispuestas opuestamente 828 alrededor de su punto medio axial. Las protuberancias 828 se extienden radialmente hacia fuera de la circunferencia exterior de la varilla selectora 827.

- 5 El funcionamiento, la parte de mordaza 811a se mantiene en una posición inicial en la que está alineada axialmente con la parte de eje 811b, tal como una posición similar a la posición mostrada la Figura 3(b). En esta posición, el dispositivo quirúrgico 800 se puede insertar, por ejemplo, a través de un trocar, en una zona quirúrgica. Dependiendo la posición de la incisión y el tejido a ser sujetado, grapado y cortado, el usuario puede operar entonces el dispositivo quirúrgico 800.
- 10 Una vez que el dispositivo quirúrgico 800 se ha insertado dentro de un paciente, la parte de eje 811b o al menos una parte de la misma, se puede rotar, por ejemplo, la parte de eje 811b se puede rotar respecto a y alrededor del eje longitudinal D del mango 8103. Por supuesto, se debería reconocer que, en la realización ejemplo descrita en la presente memoria, la rotación de la parte de eje 811b respecto al mango 8103 también causa la rotación de la parte de mordaza 811a dispuesta distalmente respecto a la parte de eje 811b. En otras realizaciones, la rotación se puede
- 15 lograr por la parte de mordaza 811a que rota respecto a y alrededor de un eje longitudinal de la parte de eje 811b o, en una realización en la que la parte de mordaza 811a está acoplada directamente al mango 8103, por la parte de mordaza 811a que rota respecto a y alrededor de un eje longitudinal del mango 8103. Para los propósitos de esta solicitud, la "parte de eje" se pretende que se refiera a cualquier parte del componente del dispositivo quirúrgico que está situada distalmente respecto a un mango.
- 20 Una vez que la parte de eje 811b se ha rotado respecto al mango 8103, el dispositivo quirúrgico 800 se puede emplear para mover la parte de mordaza 811a respecto a la parte de eje 811b, por ejemplo, para pivotar la parte de mordaza 811a alrededor del eje B respecto a la parte de eje 811b. A fin de realizar esta función de articulación, el dispositivo quirúrgico 800 se puede operar de manera que el módulo selector de función 8210 se mueva a una posición de función de articulación. Como se expuso anteriormente, en esta posición de función de articulación, el
- 25 módulo selector de función 8210 causa el enganche del eje de accionamiento principal 8311 del componente de accionamiento de motor principal 8310 con los engranajes adecuados del conjunto de caja de engranajes selectores 850, como se expone más completamente más adelante.

Generalmente, el módulo selector de función 8210 se acciona de manera que el eje 8211 mueve la varilla selectora 827 a una posición de articulación. En la realización mostrada, la posición de función de articulación es una posición

- 30 en la que la varilla selectora 827 se mueve a su posición más proximal. Con la varilla selectora 827 aquí, las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 se colocan dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8361 del engranaje recto 836.

Con la varilla selectora 827 así colocada, se acciona entonces el componente de accionamiento de motor principal. Específicamente, un operador puede mover el dispositivo de basculante accionado con un dedo 8117 en una

- 35 primera dirección. El conmutador de efecto Hall correspondiente que está situado inmediatamente proximal al dispositivo de basculante 8117 detecta el movimiento del imán en el dispositivo de basculante 3117 y genera una señal adecuada que se envía a y recibe por, el componente de accionamiento de motor principal 8310. El componente accionamiento de motor principal 8310 gira los ejes 8311 en respuesta a las señales recibidas. En una realización ejemplo, el componente de accionamiento de motor principal 8310 puede girar el eje 8311 en una
- 40 dirección en sentido horario (como se explicó previamente, en aras de la simplicidad, todas las referencias en la presente memoria a una dirección de rotación, por ejemplo, en sentido horario o en sentido anti horario, se refieren a una vista desde el extremo proximal del dispositivo quirúrgico hacia el extremo distal del dispositivo quirúrgico 800, a menos que se señale de otro modo; por otra parte, se debería reconocer que, mientras que la descripción en lo sucesivo incluye, para cada uno de los componentes del dispositivo quirúrgico 800, diversas referencias a
- 45 direcciones de rotación a fin de realizar una función específica, estas direcciones son meramente ejemplares debido a que ciertos componentes se pueden configurar de manera diferente, por ejemplo, partes roscadas pueden tener una rosca a derechas en contraposición a una rosca a izquierdas, etc., de manera que las direcciones de rotación expuestas en la presente memoria se pueden invertir a fin de realizar las mismas funciones descritas más adelante).

El extremo distal del eje 8311 está chaveteado a la abertura circular 8401 del engranaje recto 840, de manera que la rotación en sentido horario del eje 8311 hace al engranaje recto 840 rotar en una dirección en sentido horario. Debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 840 están enganchados de

- 50 forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 839, la rotación en sentido horario del engranaje recto 840 hace al engranaje recto 839 rotar en una dirección en sentido anti horario. Como se expuso anteriormente, la parte proximal 8272 de la varilla selectora 827 está enchavetada dentro de la
- 55 abertura no circular 8391 del engranaje recto 839, de manera que la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 839 hace a la varilla selectora 827 rotar en una dirección en sentido anti horario. También, debido a que la varilla selectora 827 está en una posición axial en la que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 están colocadas dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8361 del engranaje recto 836, la rotación en sentido anti horario de la varilla selectora 827 hace al engranaje recto 836 rotar
- 60 en una dirección en sentido anti horario.

Debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 836 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 838, la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 836 hace al engranaje recto 838 rotar en una dirección en sentido horario. La abertura no circular 8381 del engranaje recto 838 está enchavetada a un eje, tal como el eje 525 ilustrado en, por ejemplo, la Figura 4(d), de manera que la rotación en sentido horario del engranaje recto 838 causa la articulación de la parte de mordaza 811a respecto a parte de eje 811b alrededor del eje B en una primera dirección, por ejemplo, en sentido anti horario (cuando se ve desde arriba) de la manera descrita anteriormente o de cualquier otra manera. Por supuesto, el movimiento, por ejemplo, articulación, en la dirección opuesta también se puede lograr invirtiendo la dirección en la que se hacen rotar los engranajes descritos anteriormente.

Una vez que la parte de mordaza 811a se ha articulado alrededor del eje B respecto a la parte de eje 811b, las mordazas 850, 880 se pueden mover, por ejemplo, abrir, para permitir que una sección de tejido sea dispuesta entre las mismas. A fin de realizar esta función de apertura, el dispositivo quirúrgico 800 se puede operar de manera que el módulo selector de función 8210 se mueva a una posición de función de apertura. Como se expuso anteriormente, en esta posición de función de apertura, el módulo selector de función 8210 causa el enganche del eje de accionamiento principal 8311 del componente de accionamiento de motor principal 8310 con los engranajes adecuados del conjunto de caja de engranajes selectores 850, como se expone más completamente más adelante.

Generalmente, el módulo selector de función 8210 se acciona de manera que el eje 8211 mueve la varilla selectora 827 a una posición de sujeción. En la realización mostrada, la posición de función de sujeción es una posición en la que la varilla selectora 827 se mueve a una posición axial en la que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 se colocan dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8961 del engranaje recto 896.

Con la varilla selectora 827 así colocada, se acciona entonces el componente de accionamiento de motor principal 8310. Específicamente, un operador puede mover el botón de control 8108 accionado con el dedo. El conmutador de efecto Hall correspondiente que está situado inmediatamente proximal al botón de control 8108 detecta el movimiento del imán en el botón de control 8108 y genera una señal adecuada que se envía a y recibe por, el componente de accionamiento de motor principal 8310. El componente de accionamiento de motor principal 8310 gira el eje 8311 en respuesta a las señales recibidas. En una realización ejemplo, el componente de accionamiento de motor principal 8310 puede girar el eje 8311 en una dirección en sentido horario.

Dado que el extremo distal del eje 8311 está enchavetado a la abertura no circular 8401 del engranaje recto 840, la rotación en sentido horario del eje 8311 hace al engranaje recto 840 rotar en una dirección en sentido horario. También, debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 840 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 839, la rotación en sentido horario del engranaje recto 840 hace al engranaje recto 839 rotar en una dirección en sentido anti horario. Como se expuso anteriormente, la parte proximal 8272 de la varilla selectora 827 está enchavetada dentro de la abertura no circular 8961 del engranaje recto 896, de manera que la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 839 hace a la varilla selectora 827 rotar en una dirección en sentido anti horario. También, debido a que la varilla selectora 827 está en una posición axial en la que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 están colocadas dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8961 del engranaje recto 896, la rotación en sentido anti horario de la varilla selectora 827 hace al engranaje recto 896 rotar en una dirección en sentido anti horario.

Debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 896 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 895, la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 896 hace al engranaje recto 895 rotar en una dirección en sentido horario. La abertura no circular 8951 del engranaje recto 895 está enchavetada a un eje, tal como el eje 527 ilustrado en, por ejemplo, la Figura 4(d), de manera que la rotación en sentido horario del engranaje recto 895 hace a la primera mordaza 850 moverse, por ejemplo, ser abierta, respecto a la segunda mordaza 880) de la manera descrita anteriormente o de cualquier otra manera.

Una vez que la primera y segunda mordazas 850, 880 se han abierto a una posición deseada una respecto a la otra y una vez que una sección de tejido deseado a ser operado está colocado satisfactoriamente entre la primera y segunda mordazas 850, 880 del dispositivo quirúrgico 800, la primera y segunda mordazas 850, 880 se cierran para sujetar la sección del tejido entre las mismas.

A fin de cerrar la primera y segunda mordazas 50, 80 una respecto a la otra, el módulo selector de función 8210 puede permanecer en la posición de función de sujeción. Como se expuso anteriormente, en esta posición de función de sujeción, la varilla selectora 827 se coloca de manera que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 se colocan dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8961 del engranaje recto 896.

Con la varilla selectora 827 así colocada, el componente de accionamiento de motor principal 8310 se acciona entonces en una dirección inversa de la descrita anteriormente. Específicamente, un operador puede mover el botón de control 8107 accionado con el dedo. El conmutador de efecto Hall correspondiente que se sitúa inmediatamente

proximal al botón de control 8107 detecta el movimiento del imán en el botón de control 8107 y genera una señal adecuada que se envía a y recibe por, el componente de accionamiento de motor principal 8310. El componente de accionamiento de motor principal 8310 gira el eje 8311 en respuesta a las señales recibidas. En esta realización ejemplo, el componente de accionamiento de motor principal 8310 puede girar el eje 8311 en una dirección en sentido anti horario.

Dado que extremo distal del eje 8311 está enchavetado a la abertura no circular 8401 del engranaje recto 840, la rotación en sentido anti horario del eje 8311 hace al engranaje recto 840 rotar en una dirección en sentido anti horario. También, debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 840 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje de la circunferencia exterior del engranaje recto 839, la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 840 hace al engranaje recto 839 rotar en una dirección en sentido horario. Como se expuso anteriormente, la parte proximal 8272 de la varilla selectora 827 está enchavetada dentro de la abertura no circular 8391 del engranaje recto 839, de manera que la rotación en sentido horario del engranaje recto 839 hace a la varilla selectora 827 rotar en una dirección en sentido horario. También debido a que la varilla selectora 827 está en una posición axial en la que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 están colocadas dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8961 del engranaje recto 896, la rotación en sentido horario de la varilla selectora 827 hace al engranaje recto 896 rotar en una dirección en sentido horario.

Debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 896 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 895, la rotación en sentido horario del engranaje recto 896 hace al engranaje recto 895 rotar en una dirección en sentido anti horario. La abertura no circular 8951 del engranaje recto 895 está enchavetada a un eje, tal como el eje 527 ilustrado en, por ejemplo, la Figura 4(d), de manera que la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 895 hace a la primera mordaza 850 moverse, por ejemplo, ser cerrada, respecto a la segunda mordaza 880) de la manera descrita anteriormente o de cualquier otra manera, sujetando por ello la sección de tejido entre la primera y segunda mordazas 850, 880.

Una vez que una sección de tejido se ha sujetado entre la primera y segunda mordazas 850, 880, la sección de tejido se puede cortar y/o grapar. Se debería reconocer que, aunque la presente invención se ilustra usando tanto elementos de corte como de grapado, el dispositivo quirúrgico 800 puede emplear solamente un elemento tal o de lo contrario puede emplear un tipo diferente de instrumento quirúrgico.

Antes de que el dispositivo quirúrgico 800 se inserte en el cuerpo de un paciente, se proporciona un cartucho de grapas 578 dentro de la segunda mordaza 880. En una realización, el dispositivo quirúrgico 800 es un dispositivo de un solo uso, en el que el cartucho de grapas está integrado con la segunda mordaza 880. Alternativamente, el dispositivo quirúrgico 800 puede tener un cartucho de grapas sustituible, por ejemplo, el cartucho de grapas sustituibles 600 que se ilustra en la Figura 4(e), permitiendo por ello que el dispositivo quirúrgico 800 sea usado numerosas veces con diferentes cartuchos de grapas. En esta realización, si el dispositivo quirúrgico 800 está siendo usado por primera vez, el cartucho de grapas 600 puede ser instalado previamente durante la fabricación y montaje del dispositivo quirúrgico 800 o por el contrario se puede instalar por el usuario justo anterior a usar el dispositivo quirúrgico 800. Si el dispositivo quirúrgico 800 está siendo usado por segunda vez o más, el cartucho de grapas 600 se puede instalar por el usuario justo anterior a usar el dispositivo quirúrgico 800. Cuando el cartucho de grapas 600 se inserta en la segunda mordaza 880, el extremo distal del eje de disparo 557 se recibe dentro de la abertura que se enfrenta proximalmente 605d del accionador de cuña 605.

Con el cartucho de grapas 600 instalado dentro de la segunda mordaza 80 del dispositivo quirúrgico 800, el dispositivo quirúrgico 800 se puede operar de manera que el módulo selector de función 8210 se mueva a una posición de función de disparo. Como se expuso anteriormente, en esta posición de función de disparo, la varilla selectora 827 se coloca de manera que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 están colocadas dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular de la abertura 8371 del engranaje recto 837.

Con la varilla selectora 827 así colocada, se acciona entonces el componente de accionamiento de motor principal 8310. Específicamente, un operador puede mover de nuevo el botón de control accionado con el dedo 8107. El conmutador de efecto Hall correspondiente que se sitúa inmediatamente proximal al botón de control 8107 detecta el movimiento del imán en el botón de control 8107 y genera una señal adecuada que se envía a y recibe por, el componente de accionamiento de motor principal 8310. El componente de accionamiento de motor principal 8310 gira el eje 8311 en respuesta a las señales recibidas. En esta realización ejemplo, el componente de accionamiento de motor principal 8310 puede girar el eje 8311 en una dirección en sentido anti horario.

Dado que el extremo distal del eje 8311 está enchavetado a la abertura no circular 8401 del engranaje recto 840, la rotación en sentido anti horario del eje 8311 hace al engranaje recto 840 rotar en una dirección en sentido anti horario. También, debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 840 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 839, la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 840 hace al engranaje recto 839 rotar en una dirección en sentido horario. Como se expuso anteriormente, la parte proximal 8272 de la varilla selectora 827 está enchavetada dentro de la abertura no circular 8391 del engranaje recto 839, de manera que la rotación en sentido horario del

engranaje recto 839 hace a la varilla selectora 827 rotar en una dirección en sentido horario. También, debido a que la varilla selectora 827 está en una posición axial en la que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 están colocadas en dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8371 del engranaje recto 837, la rotación en sentido horario de la varilla selectora 827 hace al engranaje recto 837 rotar en una dirección en sentido horario.

Debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 837 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 834, la rotación en sentido horario del engranaje recto 837 hace al engranaje recto 834 rotar en una dirección en sentido anti horario. La abertura no circular 8341 del engranaje recto 834 está enchavetada a un eje, tal como el eje 529 ilustrado en, por ejemplo, la Figura 4(d), de manera que la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 834 causa el corte y/o grapado del tejido de la manera descrita anteriormente o de cualquier otra manera, por ejemplo, accionando un elemento de empuje de grapas y/o cuchilla de corte a través de la sección de tejido.

Una vez que la sección de tejido se corta y/o grapa, el dispositivo quirúrgico 800 se puede emplear para devolver la cuña 2603 y la cuchilla 51 a sus posiciones iniciales. Esto puede ser particularmente deseable cuando el dispositivo quirúrgico 800 emplea cartuchos de grapas sustituyibles, por ejemplo, el cartucho de grapas sustituable 600 que se ilustra en la Figura 4(e), permitiendo por ello que el dispositivo quirúrgico 800 sea usado numerosas veces con diferentes cartuchos de grapas. Una vez que la cuña 2603 y la cuchilla 51 se han movido a sus posiciones iniciales, el dispositivo quirúrgico 800 se puede usar por segunda vez o más. Para hacerlo así, el usuario puede extraer el cartucho de grapas gastado 600 e insertar en el dispositivo quirúrgico 800 un nuevo cartucho de grapas 600, el extremo distal del eje de disparo 557 que se recibe dentro de la abertura que se enfrenta proximalmente 2605d del accionador de cuña 2605 del nuevo cartucho de grapas 2600. Por supuesto, se debería reconocer que este paso de devolver la cuña 2603 y la cuchilla 51 a sus posiciones iniciales se puede realizar o bien anterior o bien posterior a, la retirada del dispositivo quirúrgico 800 del cuerpo del paciente.

A fin de devolver la cuña 2603 y la cuchilla 51 a sus posiciones iniciales, el módulo selector de función 8210 puede permanecer en la posición de función de disparo. Como se expuso anteriormente, en esta posición de función de disparo, la varilla selectora 827 se coloca de manera que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 estén colocadas dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8371 del engranaje recto 837.

Con la varilla selectora 827 así colocada, el componente de accionamiento de motor principal 8310 se acciona entonces en una dirección inversa como se describió anteriormente. Específicamente, un operador puede mover de nuevo el botón de control 8107 accionado con el dedo. El conmutador de efecto Hall correspondiente que está situado inmediatamente proximal al botón de control 8107 detecta el movimiento del imán en el botón de control 8107 y genera una señal adecuada que se envía a y recibe por, el componente de accionamiento de motor principal 8310. El componente de accionamiento de motor principal 8310 gira el eje 8311 en respuesta a las señales recibidas. En esta realización ejemplo, el componente de accionamiento de motor principal 8310 puede girar el eje 8311 en una dirección en sentido horario.

Dado que el extremo distal del eje 8311 está enchavetado a la abertura no circular 8401 del engranaje recto 840, la rotación en sentido horario del eje 8311 hace al engranaje recto 840 rotar en una dirección en sentido horario. También, debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 840 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje de la circunferencia exterior del engranaje recto 839, la rotación en sentido horario del engranaje recto 840 hace al engranaje recto 839 rotar en una dirección en sentido anti horario. Como se expuso anteriormente, la parte proximal 8272 de la varilla selectora 827 está enchavetada dentro de la abertura no circular 8391 del engranaje recto 839, de manera que la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 839 hace a la varilla selectora 827 rotar en una dirección en sentido anti horario. También, debido a que la varilla selectora 827 está en una posición axial en la que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 están colocadas dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8371 del engranaje recto 837, la rotación en sentido anti horario de la varilla selectora 827 hace al engranaje recto 837 rotar en una dirección en sentido anti horario.

Debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 837 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 834, la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 837 hace al engranaje recto 834 rotar en una dirección en sentido horario. La abertura no circular 8341 del engranaje recto 834 está enchavetada a un eje, tal como el eje 529 ilustrado en, por ejemplo, la Figura 4(d), de manera que la rotación en sentido horario del engranaje recto 834 hace que los elementos de corte y/o de grapado, por ejemplo, la cuña 2603 y la cuchilla 51, sean devueltos a sus posiciones iniciales de la manera descrita anteriormente o de cualquier otra manera.

Una vez que la cuña 2603 y la cuchilla 51 están en sus posiciones iniciales, el dispositivo quirúrgico 800 se puede emplear para mover la parte de mordaza 811a respecto a la parte de eje 811b, por ejemplo, para pivotar la parte de mordaza 811a alrededor del eje B respecto a la parte de eje 811b, de nuevo a su posición alineada inicial para los propósitos de facilitar la retirada del dispositivo quirúrgico de la incisión del paciente. A fin de realizar esta función, el dispositivo quirúrgico 800 se puede operar de manera que el módulo selector de función 8210 se mueva de nuevo a

la posición de función de articulación. Como se expuso anteriormente, en esta posición de función de articulación, el módulo selector de función 8210 causa el enganche del eje de accionamiento principal 8311 del componente de accionamiento de motor principal 8310 con los engranajes adecuados del conjunto de caja de engranajes selectores 850, como se expone más completamente más adelante.

- 5 Generalmente, el módulo selector de función 8210 se acciona de manera que el eje 8211 mueve la varilla selectora 827 de nuevo a la posición de función de articulación en la que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 están colocadas dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8361 del engranaje recto 836.

- 10 Con la varilla selectora 827 así colocada, el componente de accionamiento de motor principal se acciona entonces en la dirección inversa de la descrita anteriormente. Específicamente, un operador puede mover el dispositivo de basculante accionado con el dedo 8117 en una segunda dirección. El conmutador de efecto Hall correspondiente que se sitúa inmediatamente proximal al dispositivo de basculante 8117 detecta el movimiento del imán en el dispositivo de basculante 3117 y genera una señal adecuada que se envía a y recibe por, el componente de accionamiento de motor principal 8310. El componente de accionamiento de motor principal 8310 gira los ejes 8311 en respuesta a las señales recibidas. En una realización ejemplo, el componente de accionamiento de motor principal 8310 puede girar los ejes 8311 en una dirección en sentido anti horario. El extremo distal del eje 8311 está enchavetado a la abertura no circular 8401 del engranaje recto 840, de manera que la rotación en sentido anti horario del eje 8311 hace al engranaje recto 840 rotar en una dirección en sentido anti horario. Debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 840 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 839, la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 840 hace al engranaje recto 839 rotar en una dirección en sentido horario. Como se expuso anteriormente, la parte proximal 8272 de la varilla selectora 827 está enchavetada dentro de la abertura no circular 8391 del engranaje recto 839, de manera que la rotación en sentido horario del engranaje recto 839 hace a la varilla selectora 827 rotar en una dirección en sentido horario. También, debido a que la varilla selectora 827 está en una posición axial en la que las protuberancias 828 de la varilla selectora 827 están colocadas dentro de las ranuras longitudinales situadas en la superficie circular interior de la abertura 8361 del engranaje recto 836, la rotación en sentido horario de la varilla selectora 827 hace al engranaje recto 836 rotar en una dirección en sentido horario.

- 30 Debido a que los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 836 están enganchados de forma engranada con los dientes de engranaje en la circunferencia exterior del engranaje recto 838, la rotación sentido horario del engranaje recto 836 hace al engranaje recto 838 rotar en una dirección en sentido anti horario. La abertura no circular 8381 del engranaje recto 838 está enchavetada a un eje, tal como el eje 525 ilustrado en, por ejemplo, la Figura 4(d), de manera que la rotación en sentido anti horario del engranaje recto 838 causa la articulación de la parte de mordaza 811a respecto a la parte de eje 811b alrededor del eje B en la segunda dirección, por ejemplo, en sentido horario (cuando se ve desde arriba) de la manera descrita anteriormente o de cualquier otra manera. Por supuesto, el movimiento, por ejemplo, la articulación, en la dirección opuesta también se puede lograr invirtiendo la dirección en la que se hacen rotar los engranajes descritos anteriormente.

- 40 Una vez que los ejes longitudinales de la parte de mordaza 811a y la parte de eje 811b se han alineado, el dispositivo quirúrgico 800 se puede emplear para devolver la parte de eje 811b a su posición inicial respecto al mango 8103, por ejemplo, rotando la parte de eje 811b respecto al mango 8103 alrededor del eje longitudinal D del mango 8103 hasta que la parte de eje 811b y el mango 8103 están en su posiciones iniciales, por ejemplo, alineadas uno respecto al otro. De nuevo, esto puede ser particularmente deseable cuando el dispositivo quirúrgico 800 emplea cartuchos de grapas sustituibles, por ejemplo, el cartucho de grapas sustituible 600 que se ilustra en la Figura 4(e), para devolver el dispositivo quirúrgico 800 a una condición que permite que sea usado numerosas veces con diferentes cartuchos grapas. Una vez que la parte de eje 811b se ha rotado de nuevo a su posición inicial respecto al mango 8103, el dispositivo quirúrgico 800 se puede usar por segunda vez o más. Por supuesto, se debería reconocer que este paso particular se puede realizar o bien anterior a o bien posterior a, la retirada del dispositivo quirúrgico 800 del cuerpo del paciente.

- 50 Los expertos en la técnica apreciarán que se pueden hacer numerosas modificaciones de la realización ejemplar descrita anteriormente sin apartarse del alcance de la presente invención que se define por las reivindicaciones. Aunque se han descrito y revelado en detalle en la presente memoria realizaciones ejemplares de la presente invención, se debería entender que esta invención no está limitada por ellas en ningún sentido.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo quirúrgico de rotación y/o articulación, motorizado, para sujetar, cortar y grapar tejido, que comprende:

un primer accionador (201) para realizar una primera función de movimiento de dicho dispositivo quirúrgico;

un segundo accionador (202) para realizar una segunda función de movimiento de dicho dispositivo quirúrgico;

un tercer accionador (88) para realizar una tercera función de movimiento de dicho dispositivo quirúrgico; y

un cuarto accionador (98) para realizar una cuarta función de movimiento de dicho dispositivo quirúrgico;

caracterizado por que el dispositivo quirúrgico además comprende

un módulo selector de función (1110) que se puede accionar para moverse entre una pluralidad de posiciones funcionales diferentes,

un primer eje de accionamiento giratorio (1110a) acoplable a un primer motor (96; 961) y al módulo selector de función de manera que el módulo selector de función causa un enganche de uno seleccionado de entre el primer, segundo, tercero y cuarto accionadores (201, 202, 88, 98) con un segundo eje de accionamiento giratorio (1110b), mediante el movimiento hacia una de las posiciones funcionales seleccionada,

en donde el segundo eje de accionamiento de giratorio (1110b) es acoplable a un segundo motor (100; 1001; 8310) y está configurado para accionar el seleccionado de entre el primer, segundo, tercero y cuarto accionadores.

2. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 1, en donde cada uno del primer, segundo, tercer y cuarto accionadores incluye al menos un engranaje que, cuando se selecciona, es accionable por el segundo eje de accionamiento giratorio; y preferiblemente en donde el primero seleccionado del primer, segundo, tercer y cuarto accionadores tiene al menos un engranaje en común con un segundo seleccionado del primer, segundo, tercer y cuarto accionadores.

3. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 1, que además comprende: una parte de eje acoplada a un mango (1103), el mango define un eje longitudinal (A) y en donde al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento incluye rotar, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, una parte de eje del dispositivo quirúrgico respecto a y alrededor de un eje longitudinal de, un mango del dispositivo quirúrgico; y preferiblemente en donde el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación causa un movimiento de pivote de la parte del eje en una primera dirección de rotación respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación causa un movimiento de pivote de la parte de eje en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango.

4. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 1, que además comprende:

una parte de mordaza (11a) acoplada a una parte de eje (11b),

y en donde al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento incluye mover, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, una parte de mordaza del dispositivo quirúrgico respecto a una parte de eje del dispositivo quirúrgico; y preferiblemente en donde el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación causa un movimiento de pivote de la parte de mordaza en una primera dirección de rotación respecto a la parte de eje y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación causa un movimiento de pivote de la parte de mordaza en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a la parte de eje.

5. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 4, en donde la parte de mordaza y la parte de eje definen ejes longitudinales respectivos y en donde la parte de mordaza pivota respecto a una parte de eje alrededor de un eje longitudinal que es perpendicular a los ejes longitudinales de la parte de mordaza y la parte de eje.

6. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 5, en donde el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación causa un movimiento de la primera mordaza en una primera dirección de rotación respecto a la segunda mordaza,

y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación causa un movimiento de pivote de la primera mordaza en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a la segunda mordaza.

7. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 1, que además comprende:

una primera mordaza (50); y

una segunda mordaza (80) en correspondencia opuesta con la primera mordaza, la segunda mordaza incluye un elemento quirúrgico,

5 y en donde al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento incluye accionar, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, el elemento quirúrgico dentro de la segunda mordaza (80).

8. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 7, en donde el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio (1110b) en una primera dirección de rotación causa el movimiento del elemento quirúrgico en una primera dirección dentro de la segunda mordaza (80),

10 y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación causa un movimiento del elemento quirúrgico en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección dentro de la segunda mordaza (80);

en donde el elemento quirúrgico preferiblemente incluye al menos uno de un elemento de corte y un elemento de grapado (104).

15 9. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 1, en el que

el dispositivo quirúrgico además comprende un sensor para detectar una posición de un componente de función de movimiento, el sensor proporciona una señal a un controlador que corresponde al seleccionado del primer y segundo accionadores; o

20 el dispositivo quirúrgico además comprende una parte de mordaza que incluye una primera mordaza y una segunda mordaza en correspondencia opuesta una con otra y en donde al menos una de la primera y segunda funciones de movimiento incluye mover, tras el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio, la primera mordaza respecto a la segunda mordaza.

10. Un sistema quirúrgico, que comprende:

25 una unidad de accionamiento electromecánico que incluye el primer motor y el segundo motor y un dispositivo quirúrgico según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2.

11. Un dispositivo quirúrgico según la reivindicación 1, que además comprende:

una parte de mordaza (11a) que tiene una primera mordaza (50) en correspondencia opuesta con una segunda mordaza (80), la segunda mordaza incluye un elemento quirúrgico;

una parte de eje (11b) acoplada a un extremo proximal de la parte de mordaza (11a);

30 un mango (1103) que define un eje longitudinal;

en donde el tercer accionador (88) se puede accionar para mover la primera mordaza respecto a la segunda mordaza;

el cuarto accionador (98) se puede accionar para mover el elemento quirúrgico dentro de la segunda mordaza;

35 donde el primer accionador es adecuado para rotar la parte de eje del dispositivo quirúrgico respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango;

el segundo accionador es adecuado para mover la parte de mordaza respecto a la parte del eje.

12. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 11, en el que cuando el primer eje de accionamiento rotatorio causa un enganche del primer accionador con el segundo eje de accionamiento rotatorio, el accionamiento del segundo eje de accionamiento rotatorio en una primera dirección de rotación causa el movimiento de pivote de la parte de eje en una primera dirección de rotación respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación causa el movimiento de pivote de la parte de eje en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a y alrededor del eje longitudinal de, el mango.

45 13. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 12, en donde, tras el primer eje de accionamiento giratorio que causa el enganche del segundo accionador con el segundo eje de accionamiento giratorio, el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación causa el movimiento de pivote de la parte de mordaza en una primera dirección de rotación respecto a la parte de eje y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación causa el movimiento de pivote de la parte de mordaza en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a la parte del eje; preferiblemente en donde la parte de mordaza y la parte de eje definen ejes longitudinales respectivos y en

donde la parte de mordaza pivota respecto a una parte de eje alrededor de un eje longitudinal que es perpendicular a los ejes longitudinales de la parte de mordaza y la parte de eje.

5 14. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 12, en donde, cuando el primer eje de accionamiento giratorio causa el enganche del tercer accionador con el segundo eje de accionamiento giratorio, el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación causa el movimiento de la primera mordaza en una primera dirección de rotación respecto a la segunda mordaza y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación causa el movimiento de pivote de la primera mordaza en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección de rotación respecto a la segunda mordaza; preferiblemente en donde la primera y segunda mordazas definen ejes longitudinales respectivos y en donde la primera mordaza pivota respecto a la segunda mordaza alrededor de un eje longitudinal que es perpendicular a los ejes longitudinales de la primera y segunda mordazas.

10 15. El dispositivo quirúrgico de la reivindicación 12, en donde, tras el primer eje de accionamiento giratorio que causa el enganche del tercer accionador con el segundo eje de accionamiento giratorio, el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una primera dirección de rotación causa el movimiento del elemento quirúrgico en una primera dirección dentro de la segunda mordaza y el accionamiento del segundo eje de accionamiento giratorio en una segunda dirección de rotación causa el movimiento del elemento quirúrgico en una segunda dirección de rotación que es opuesta a la primera dirección dentro de la segunda mordaza.

20

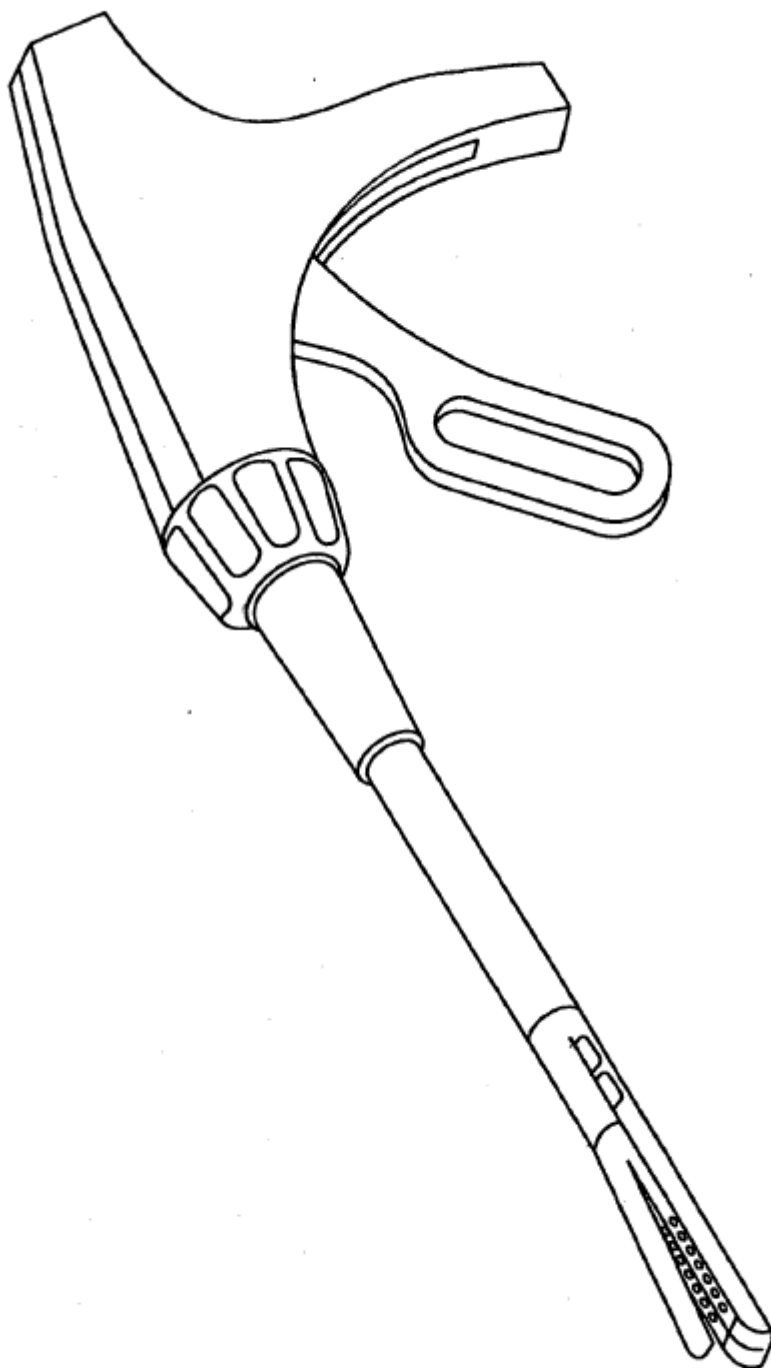


FIG. 1
(Técnica Anterior)

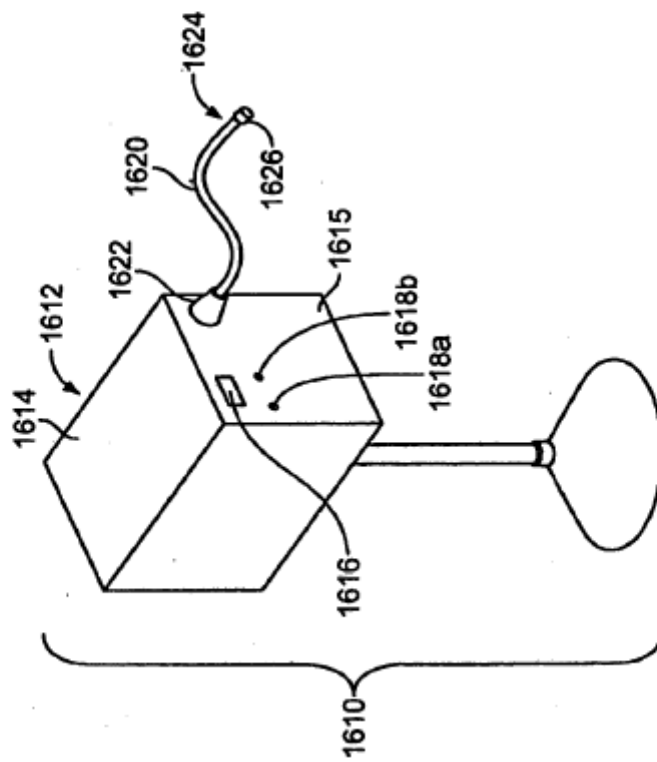


FIG. 2A

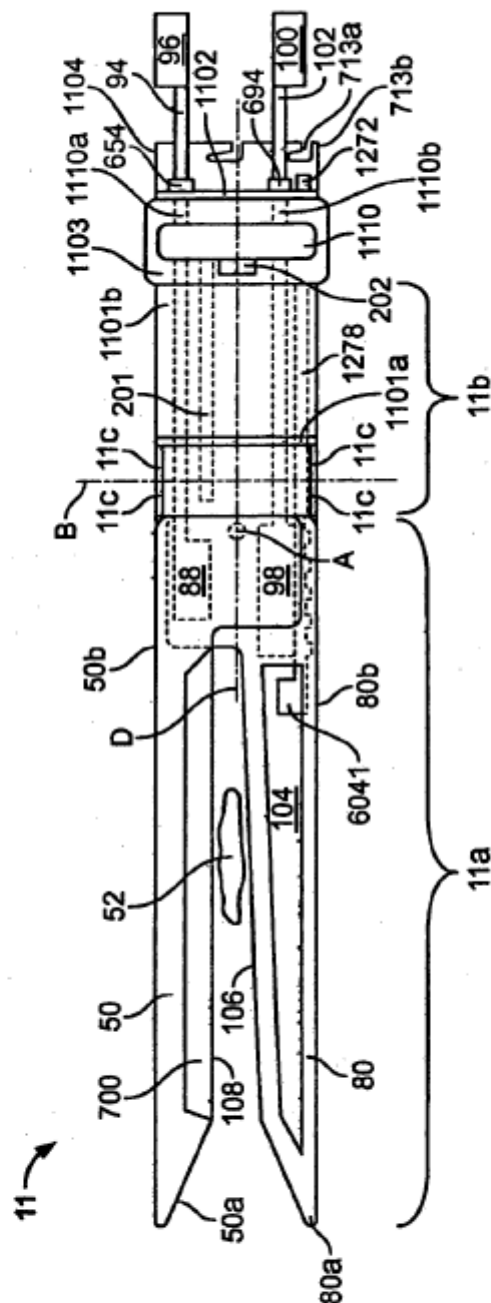


FIG. 2B

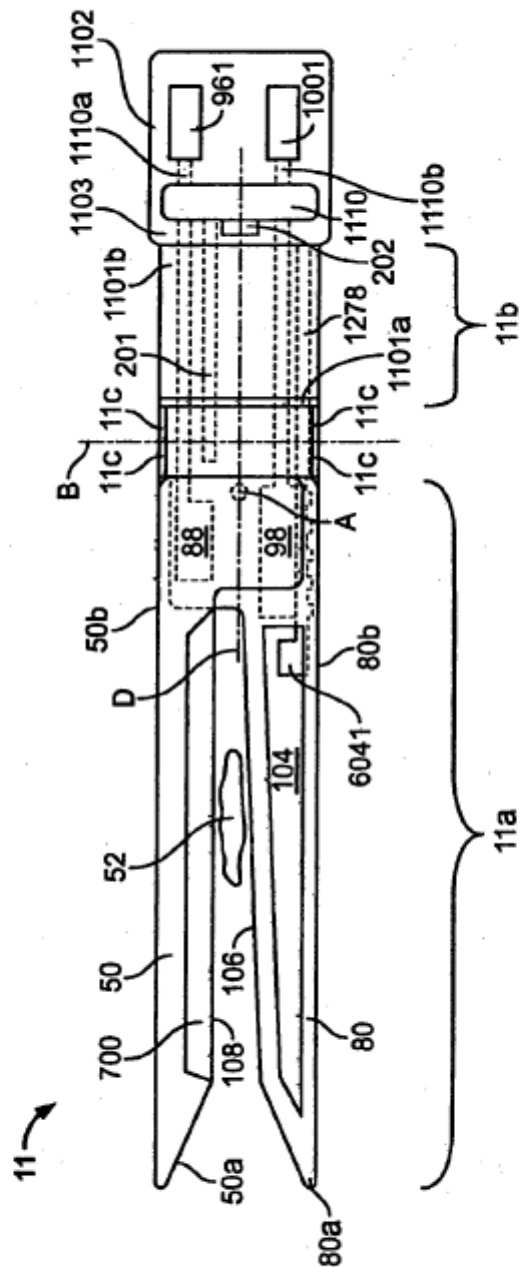


FIG. 2C

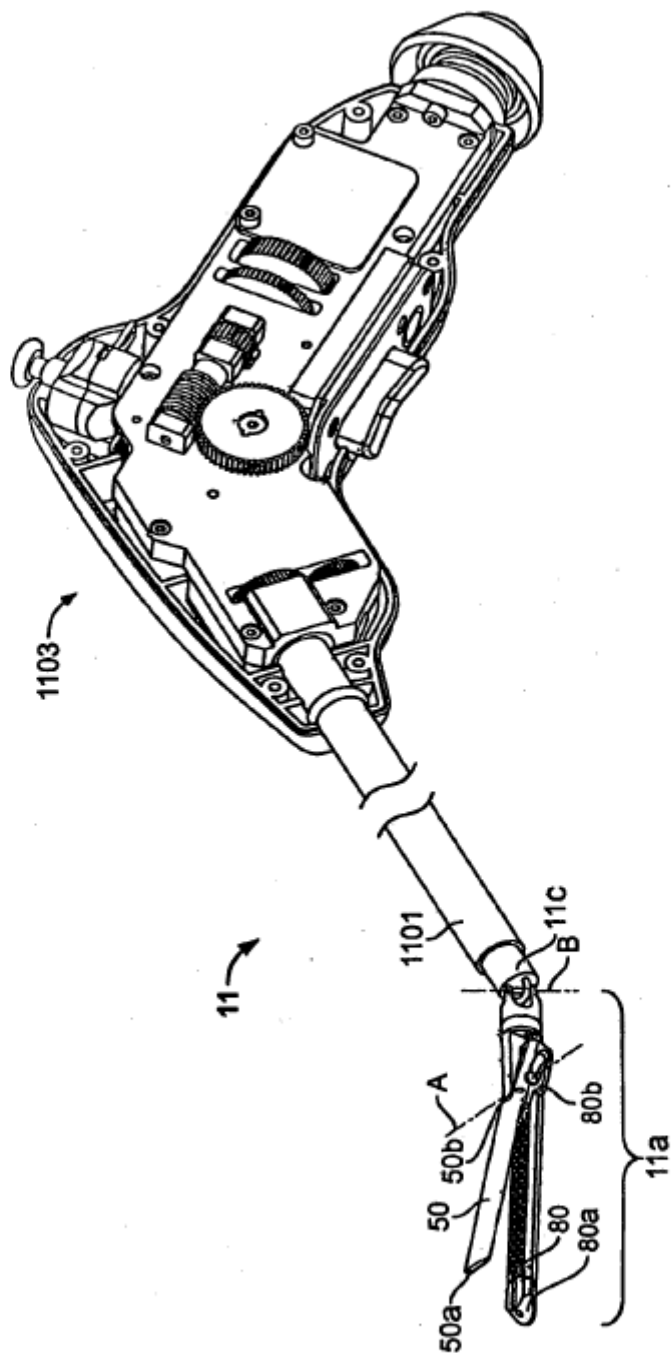


FIG. 3A

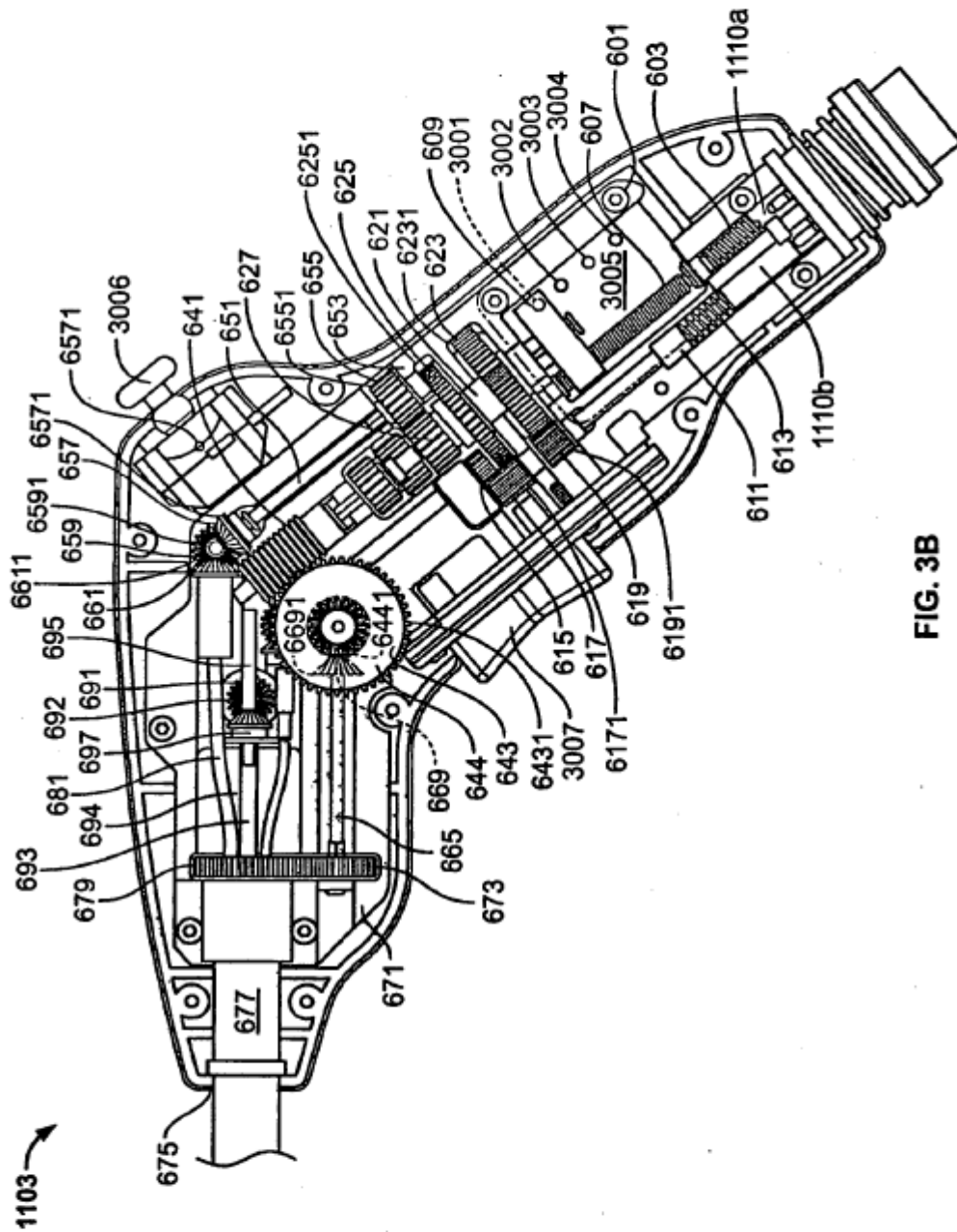
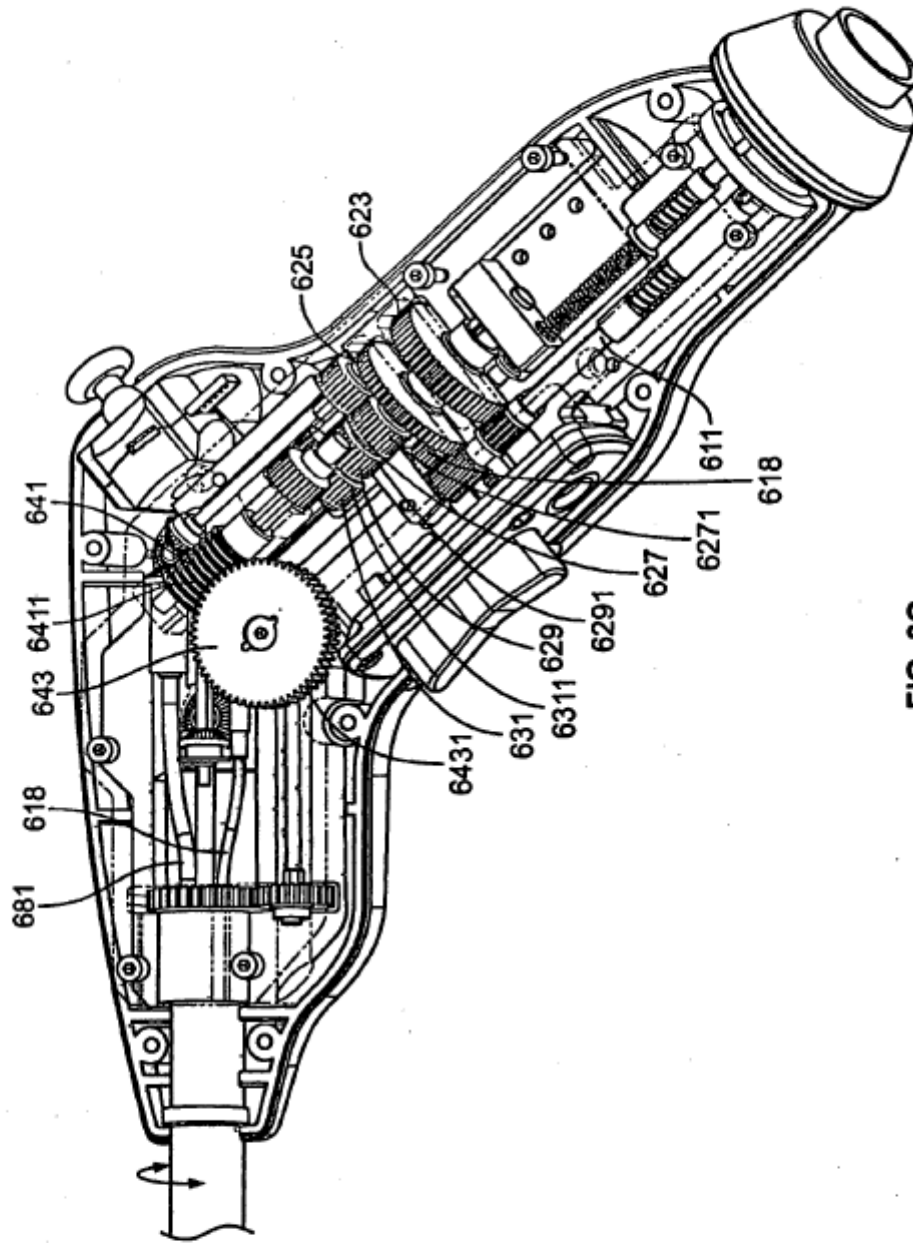


FIG. 3B



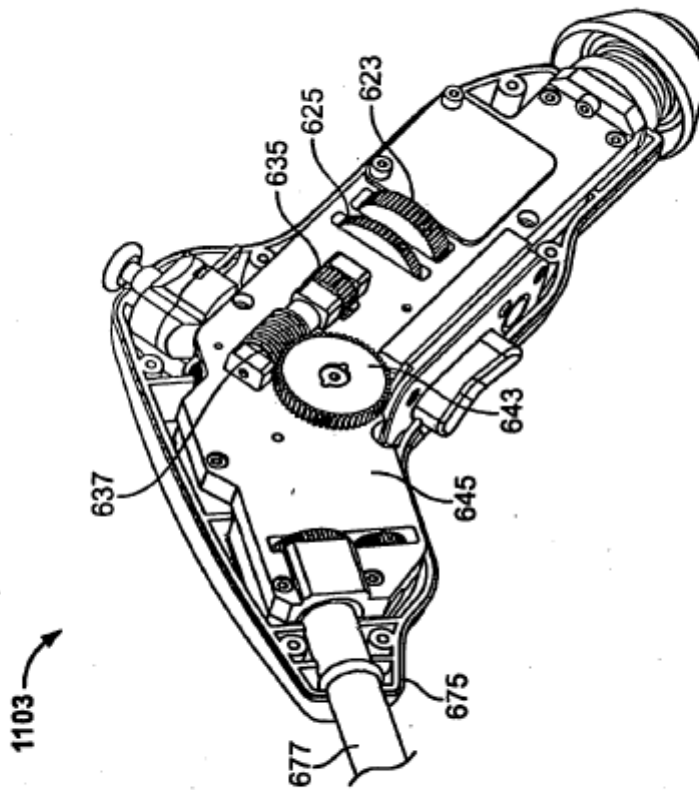


FIG. 3E

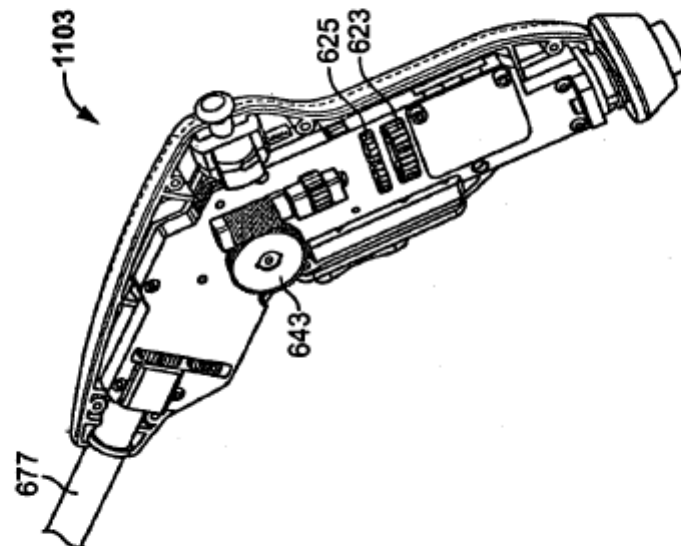


FIG. 3D

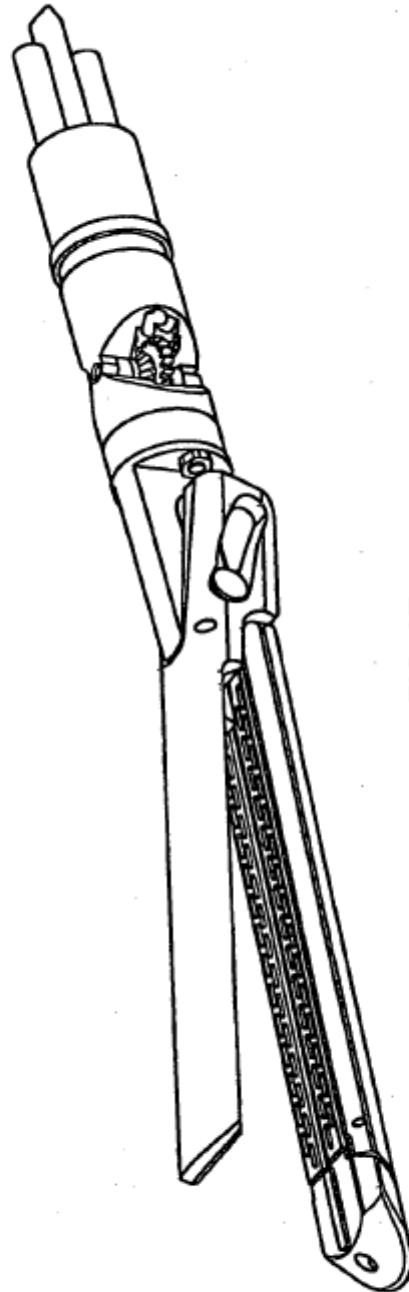


FIG. 3F

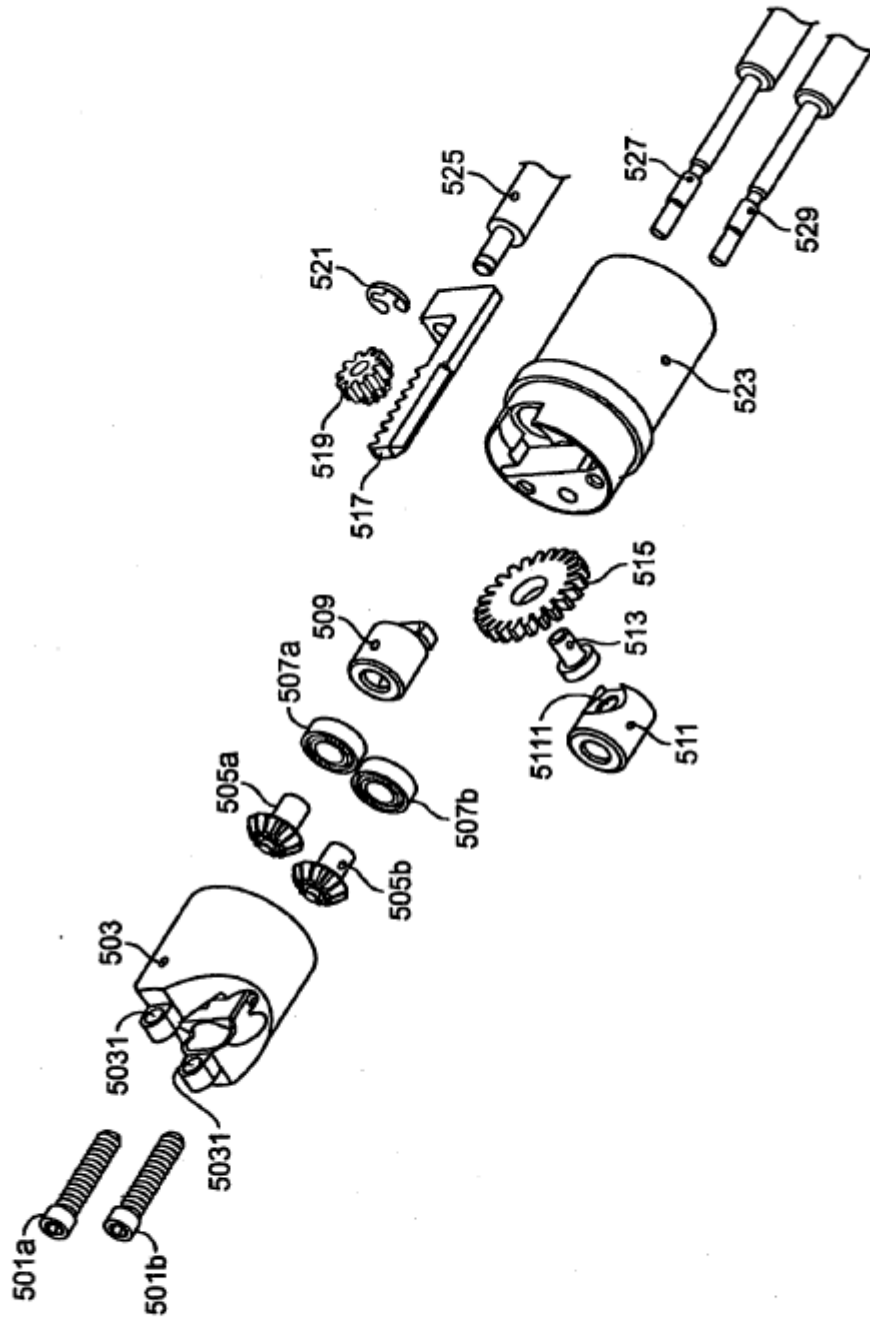


FIG. 4A

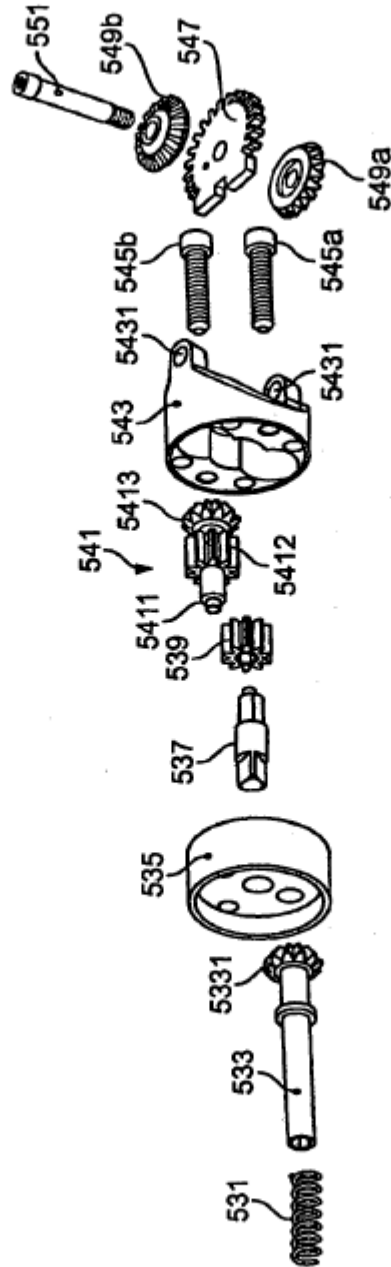


FIG. 4B

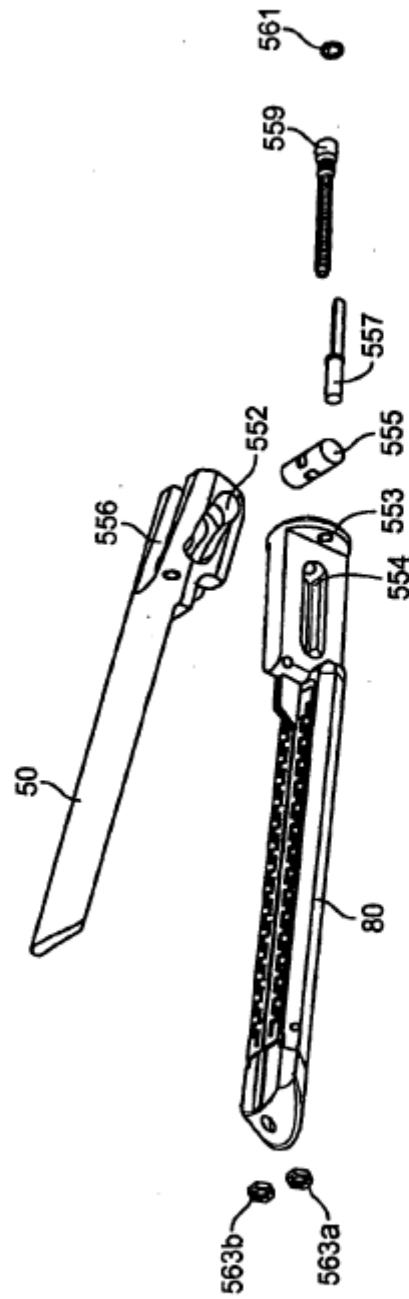


FIG. 4C

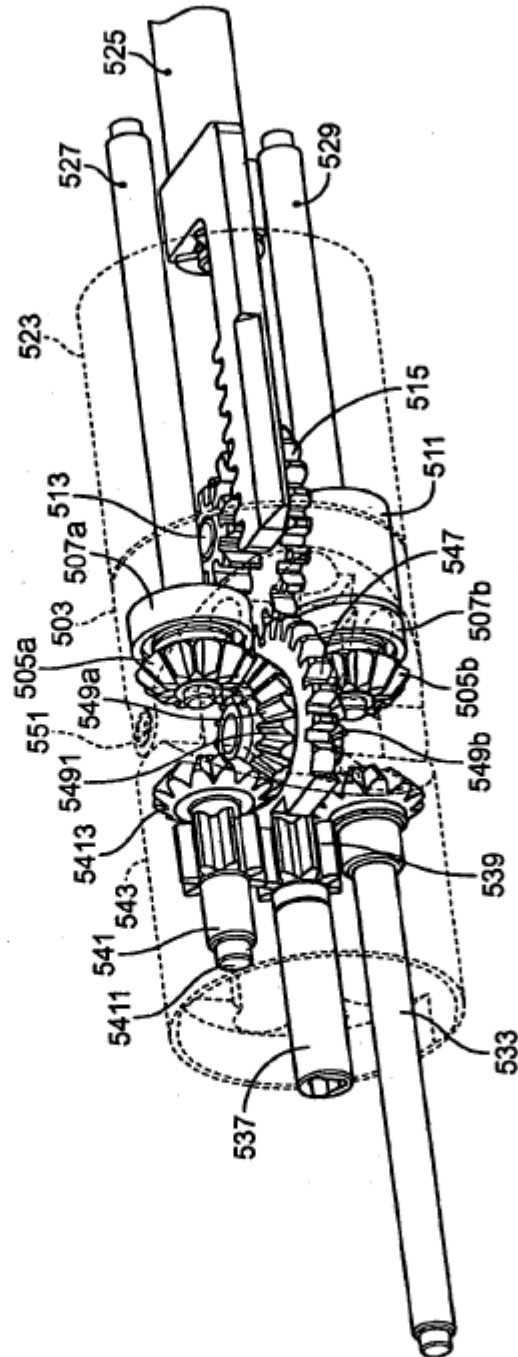


FIG. 4D

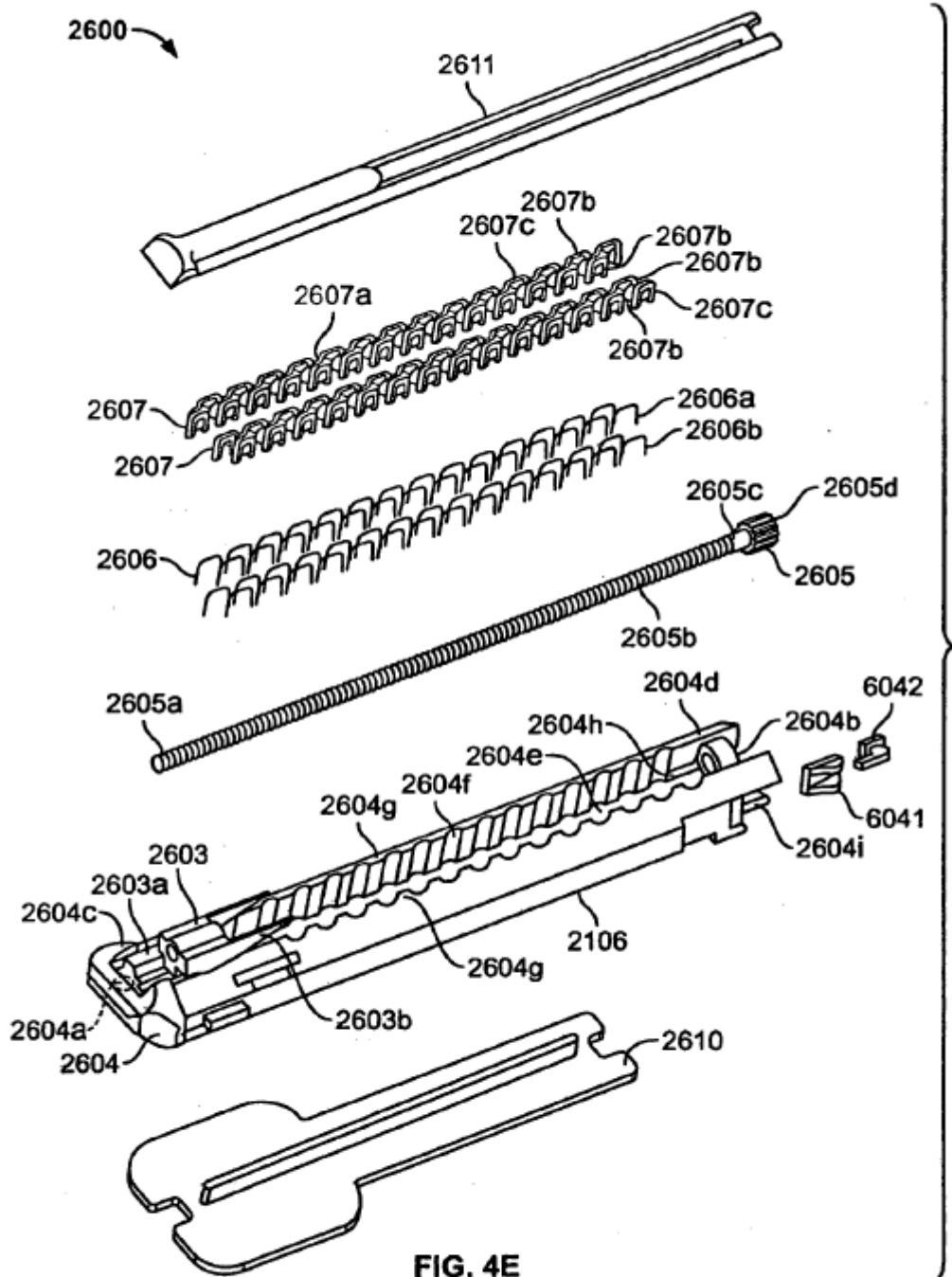


FIG. 4E

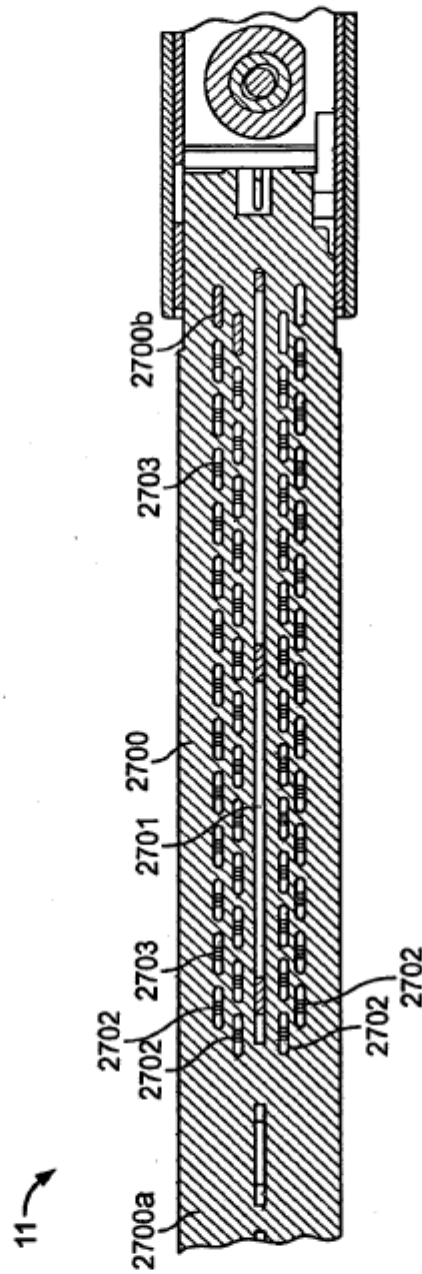


FIG. 4F

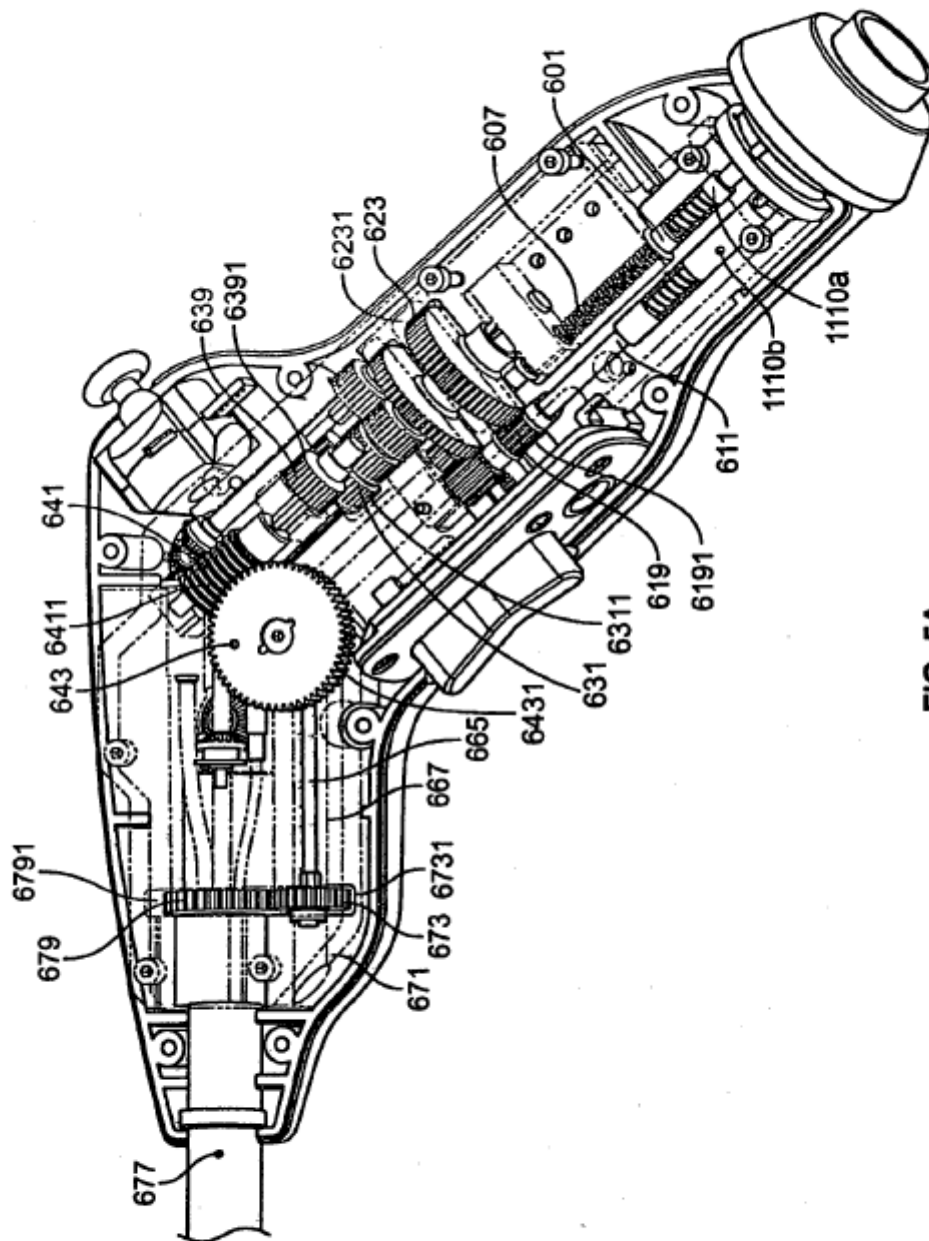


FIG. 5A

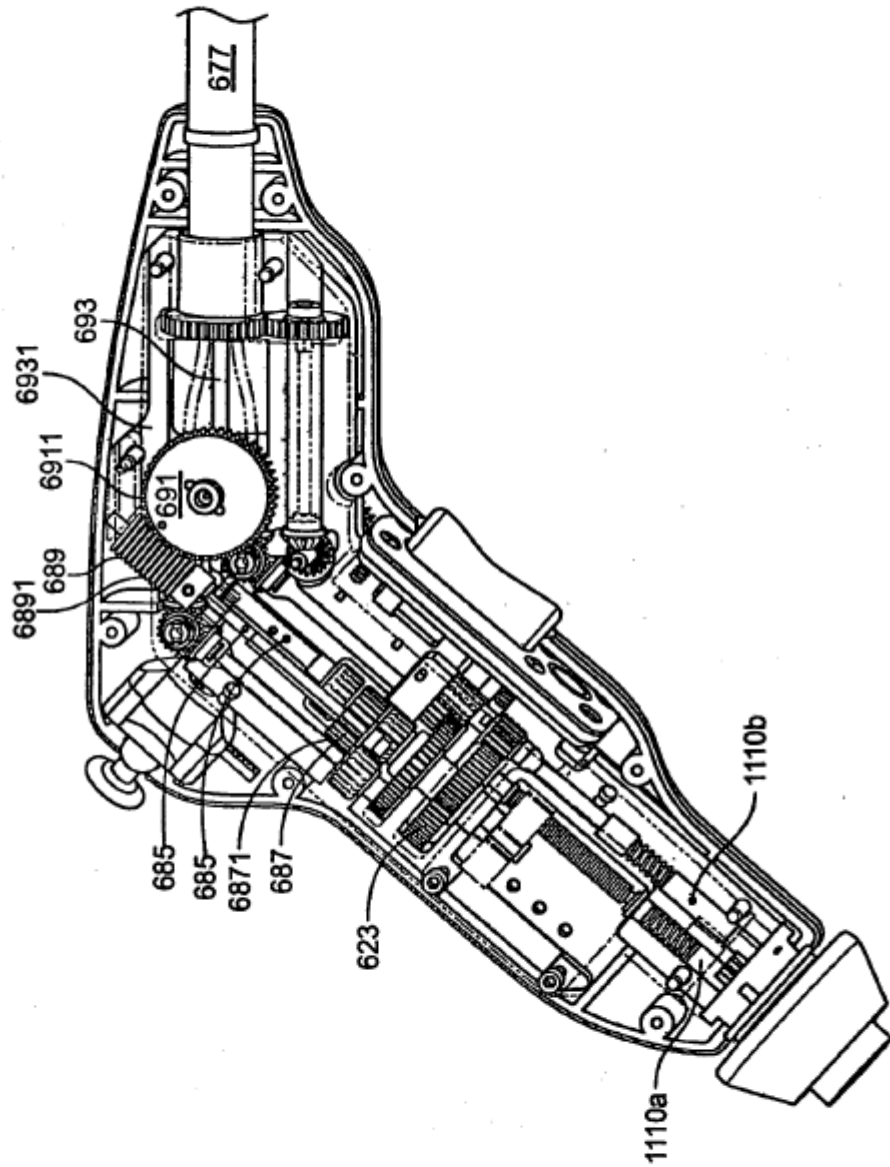


FIG. 5B

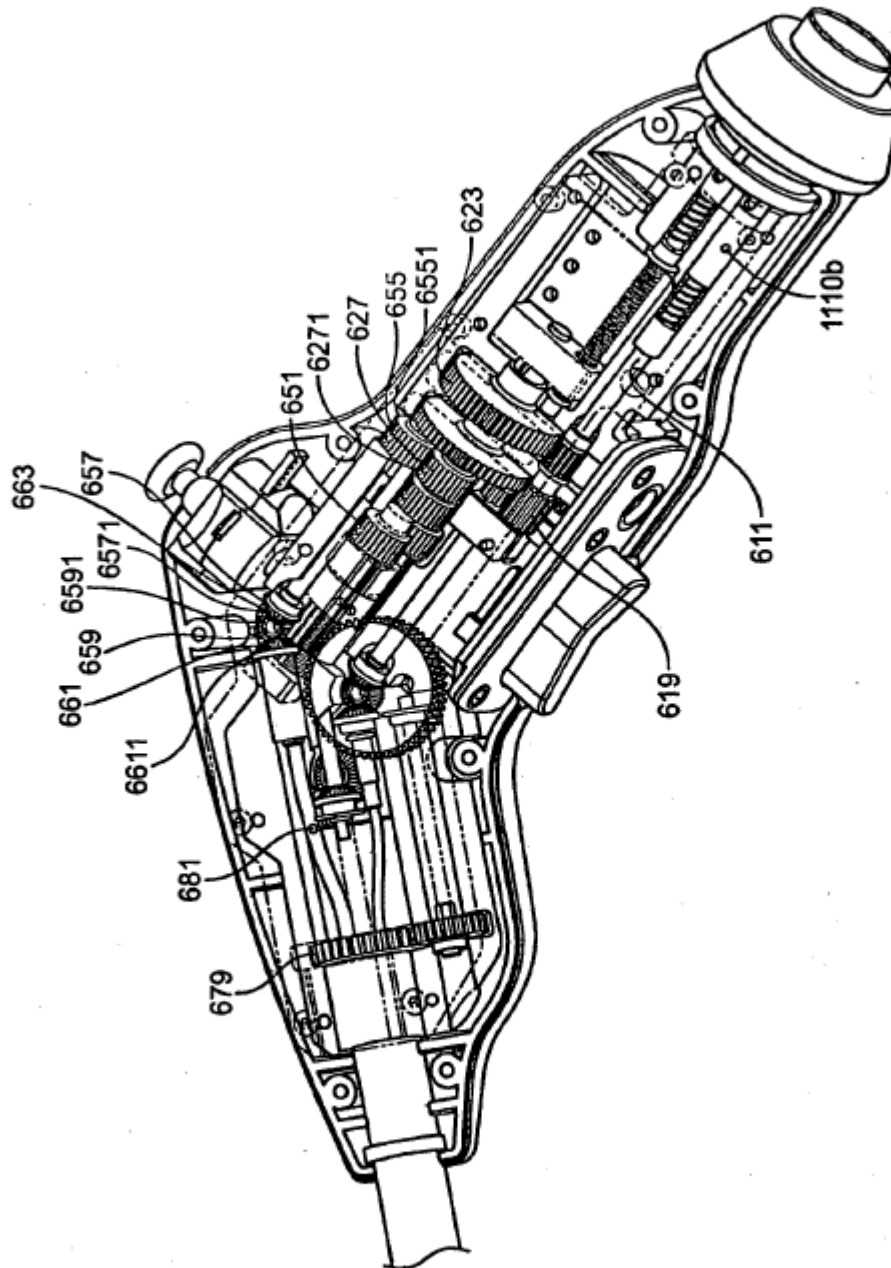


FIG. 5C

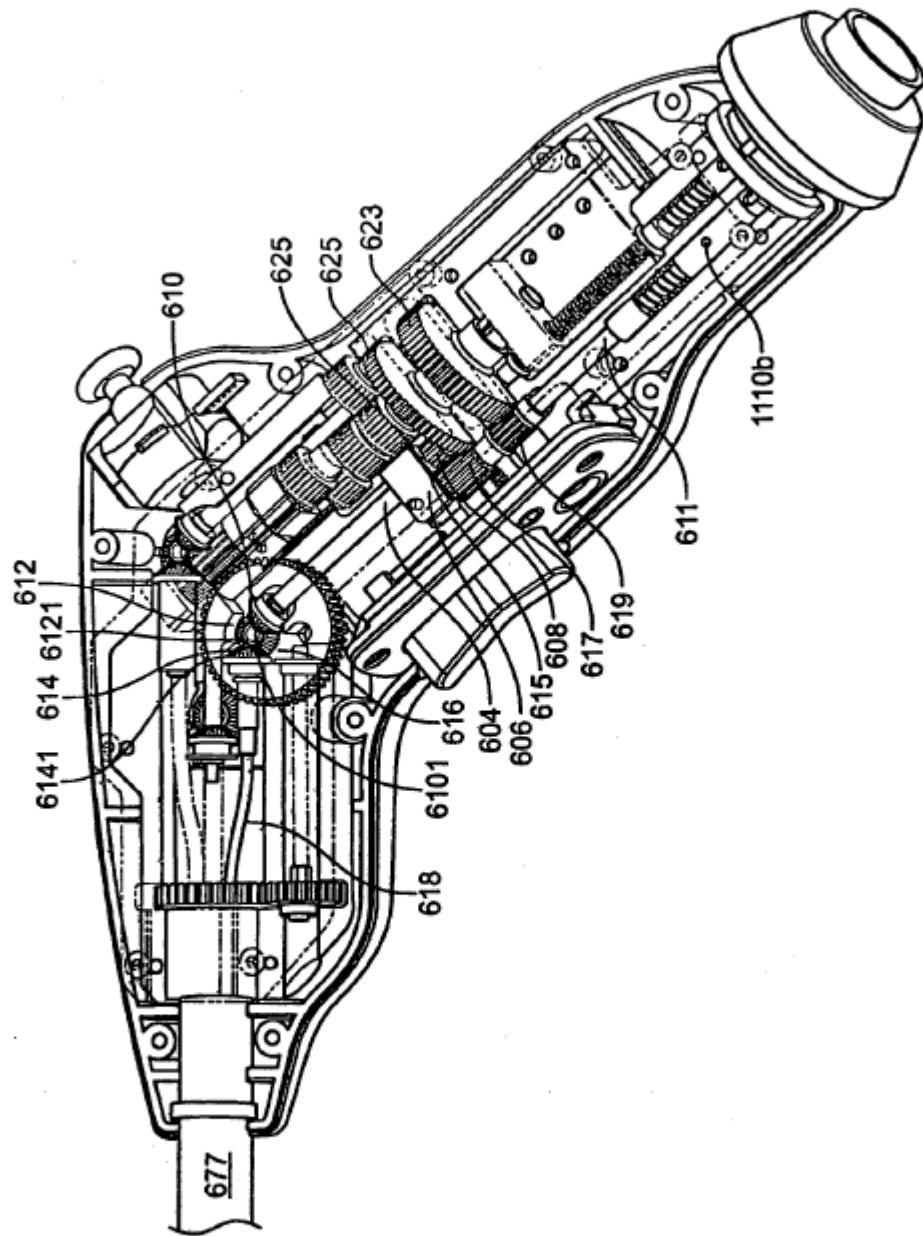


FIG. 5D

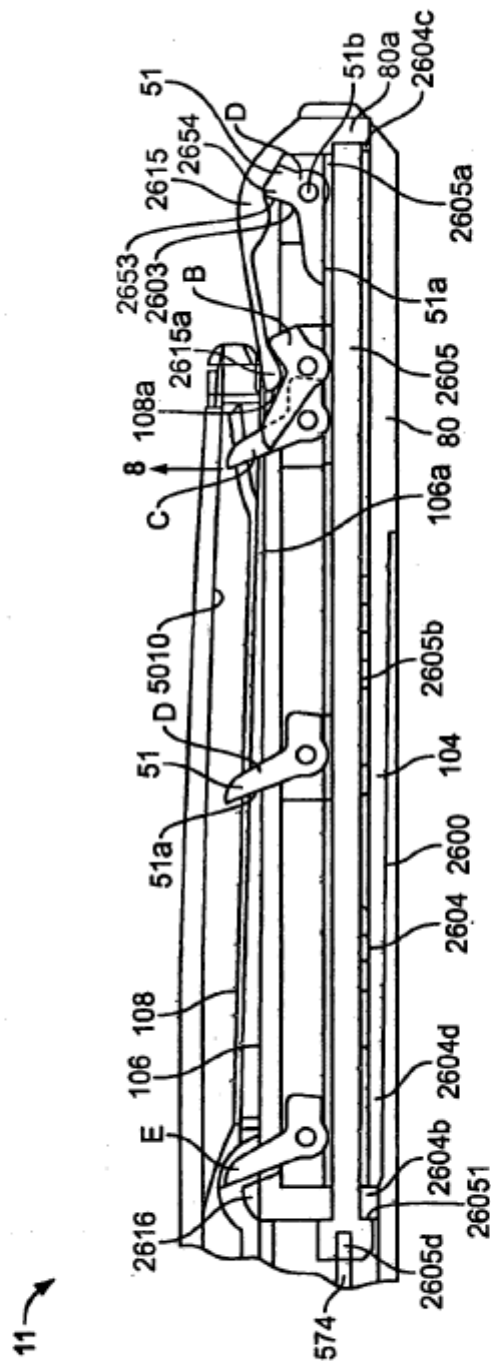


FIG. 5E

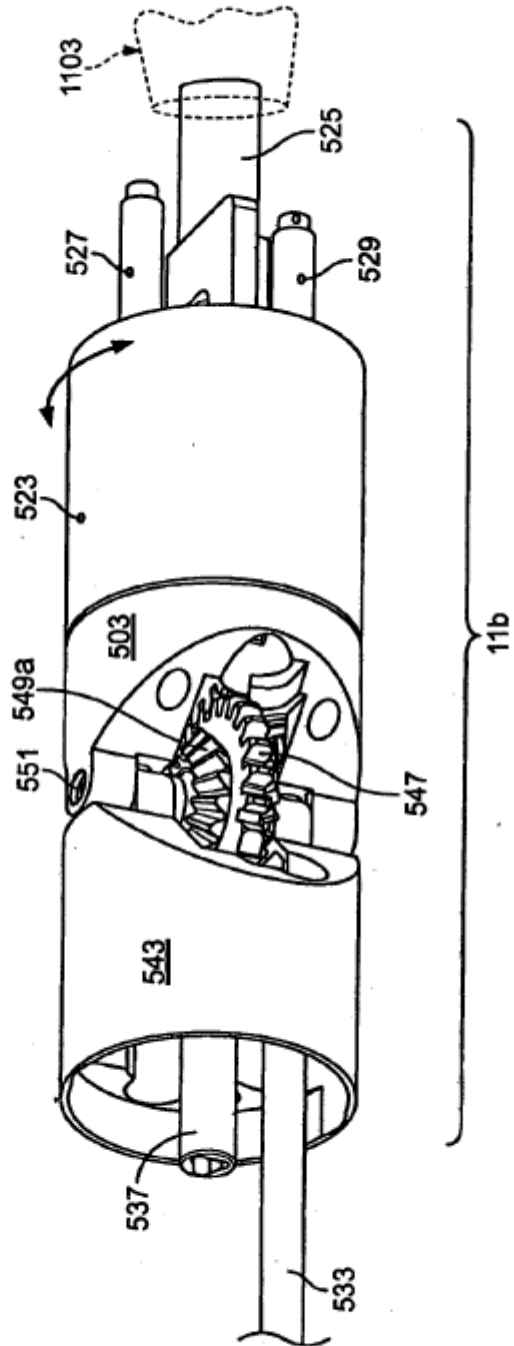


FIG. 6A

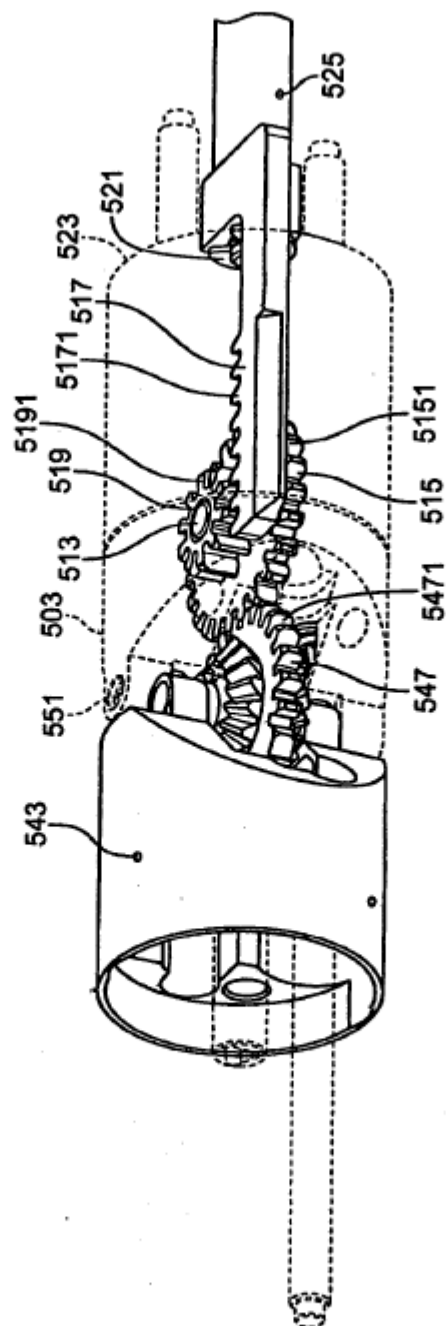


FIG. 6B

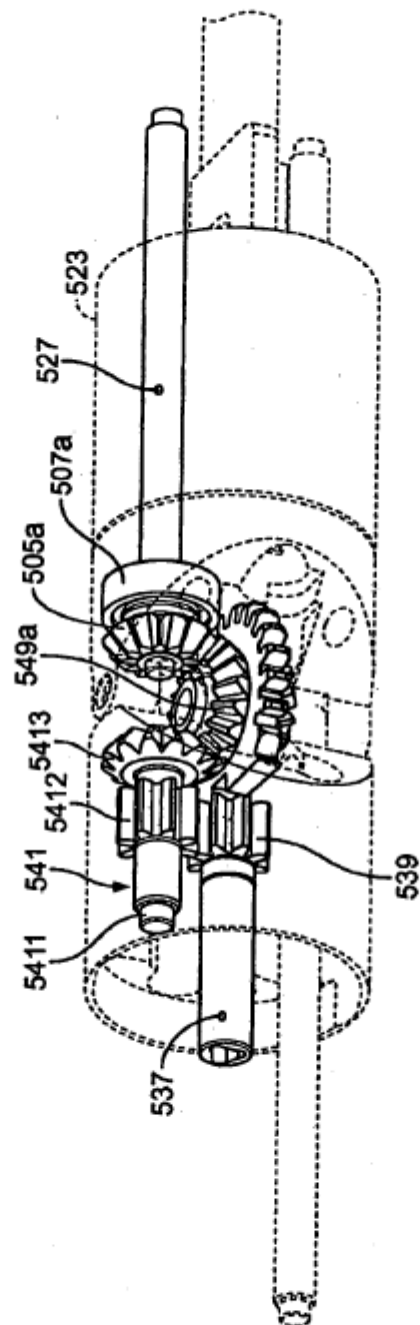


FIG. 6C

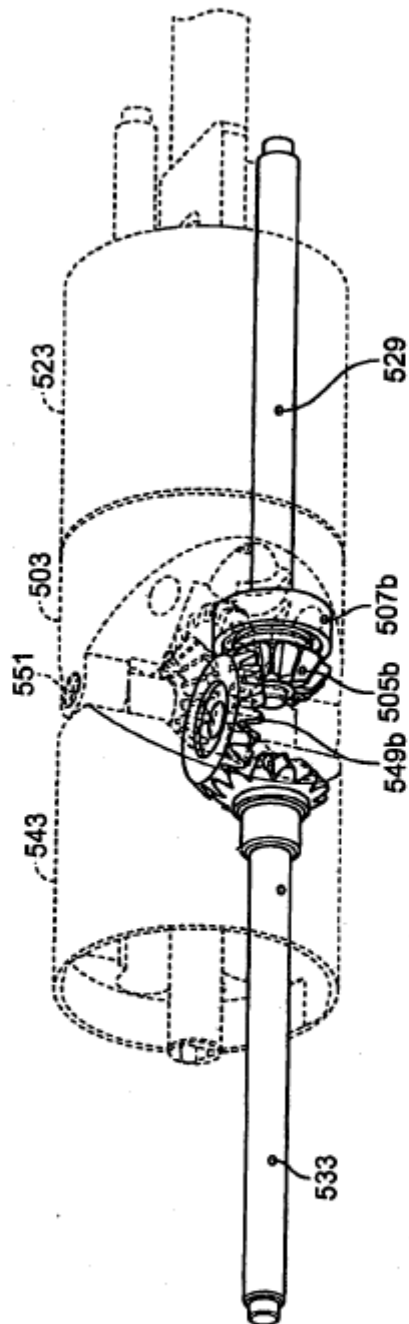


FIG. 6D

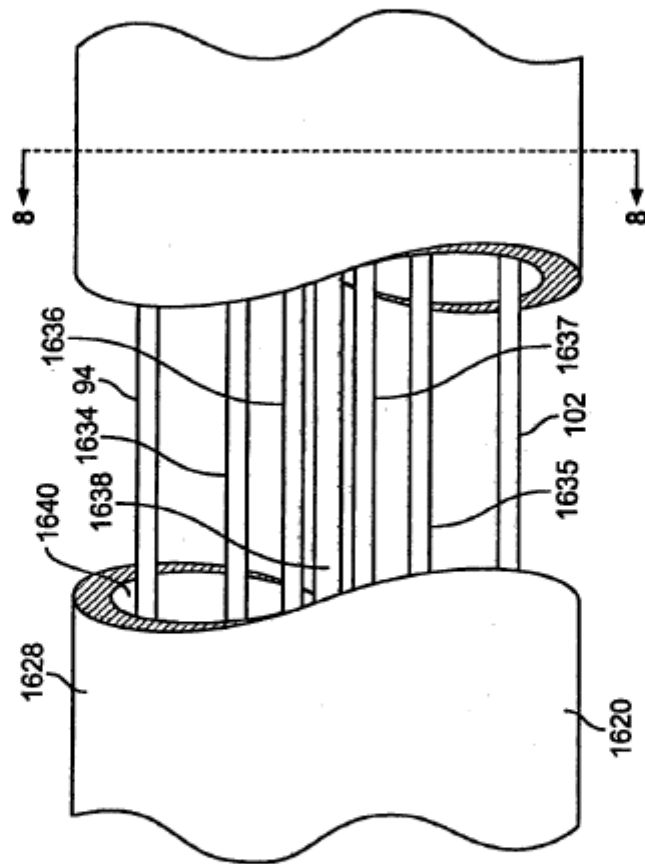


FIG. 7

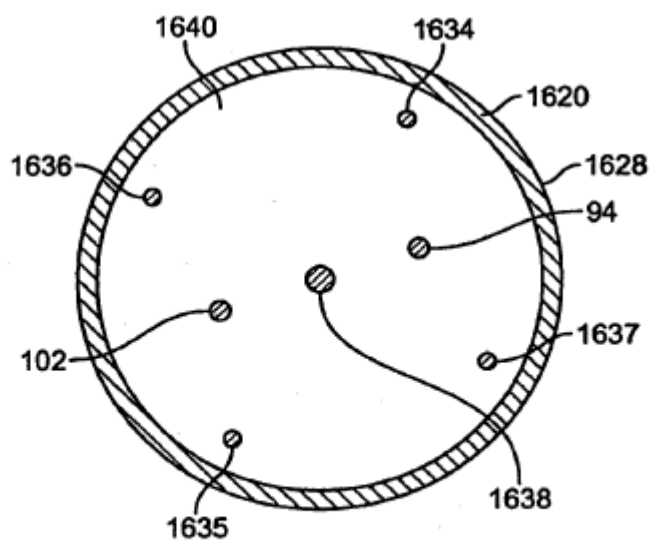


FIG. 8

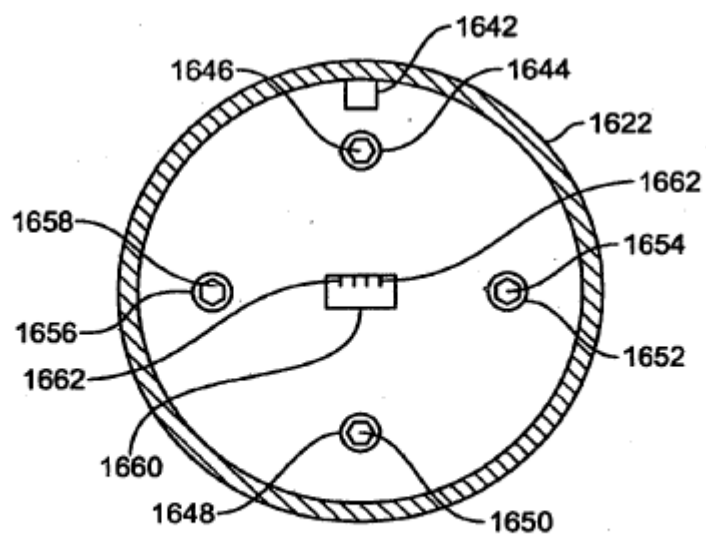


FIG. 9

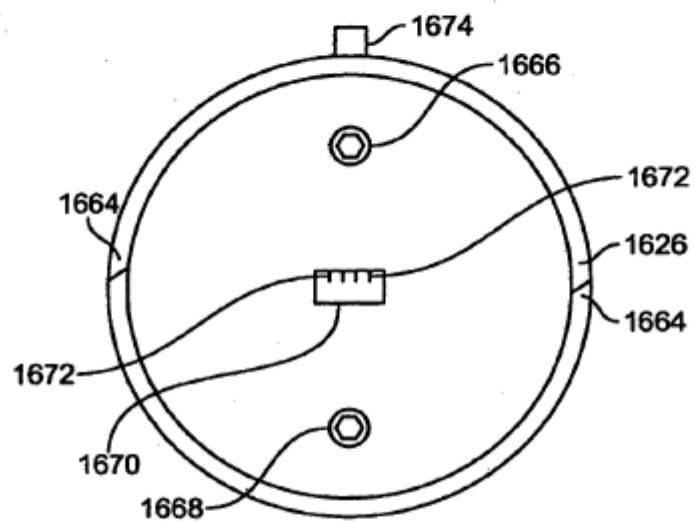


FIG. 10

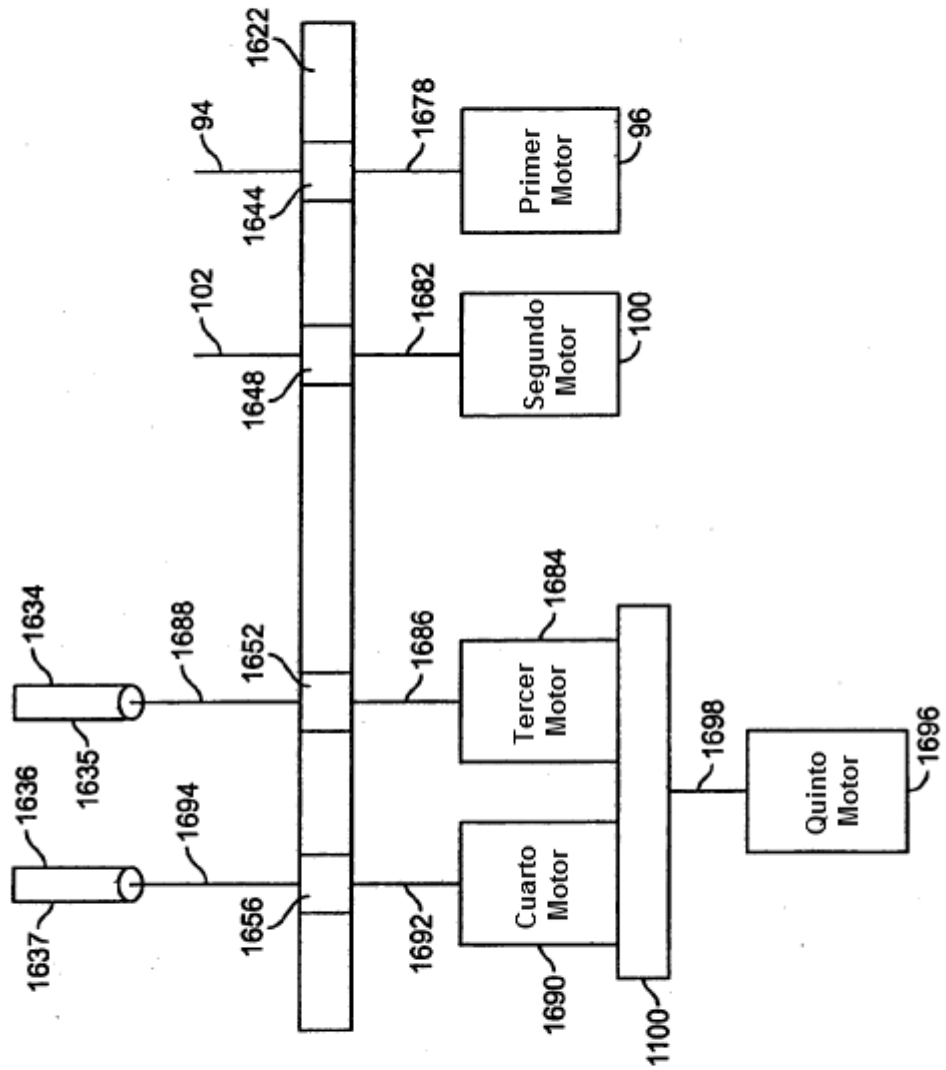


FIG. 11

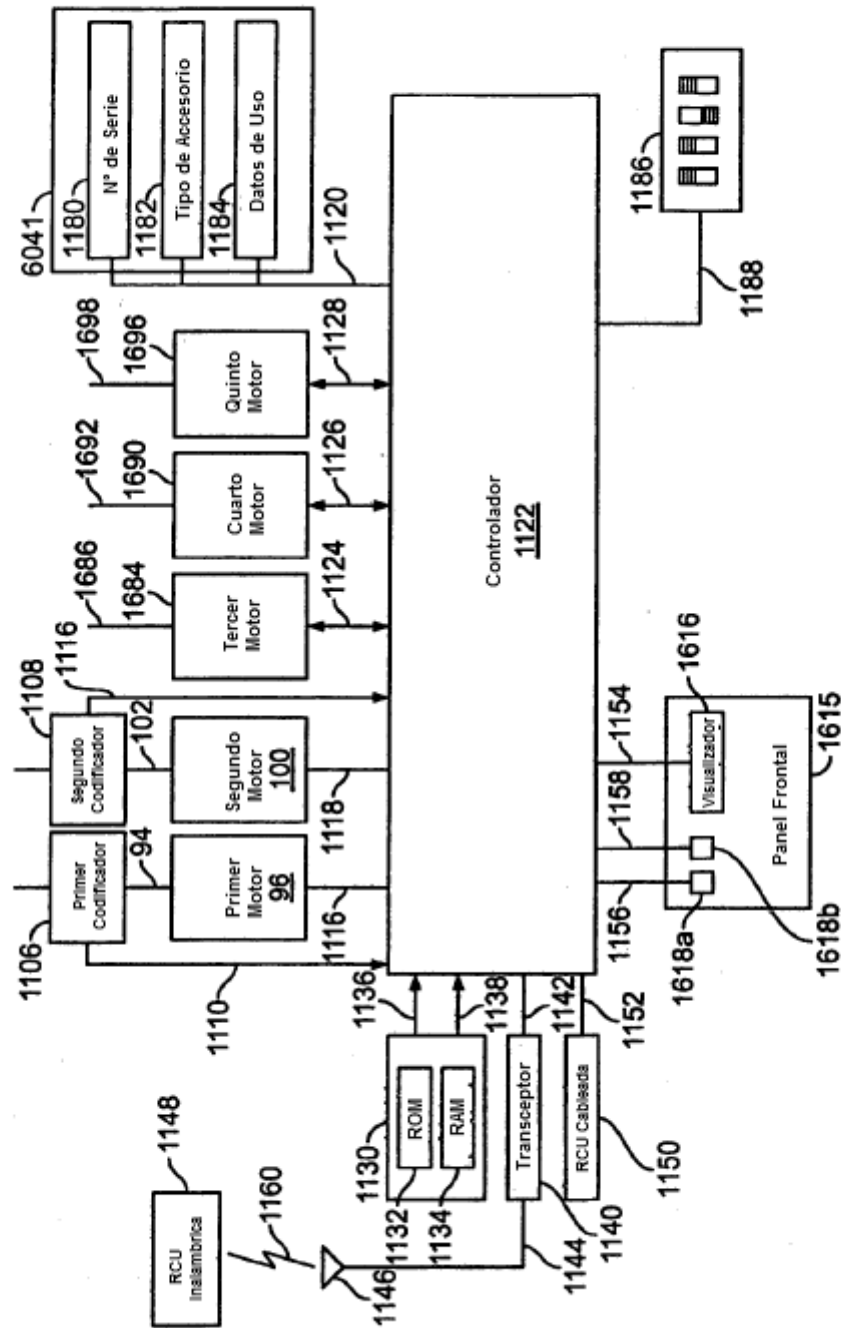


FIG. 12

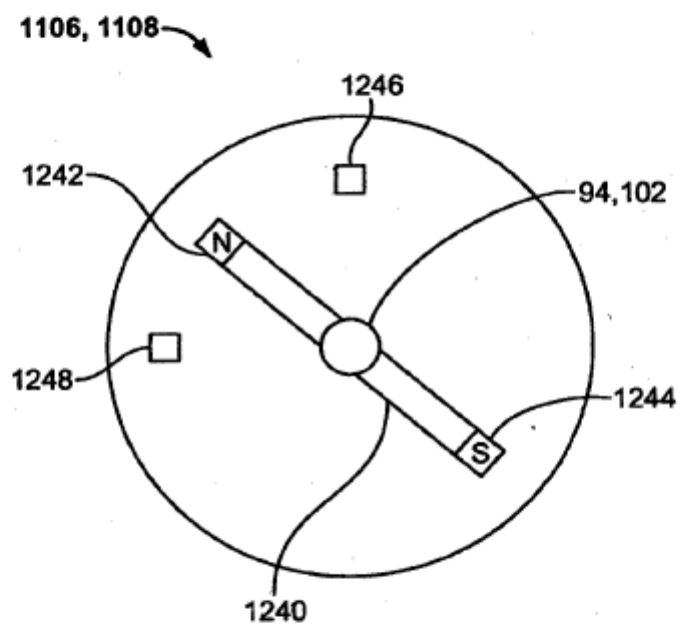


FIG. 13

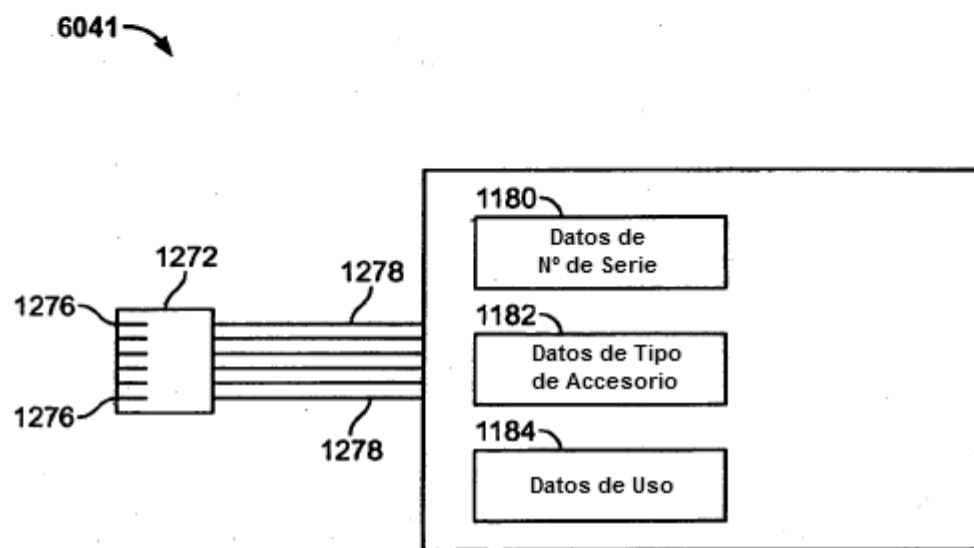


FIG. 14

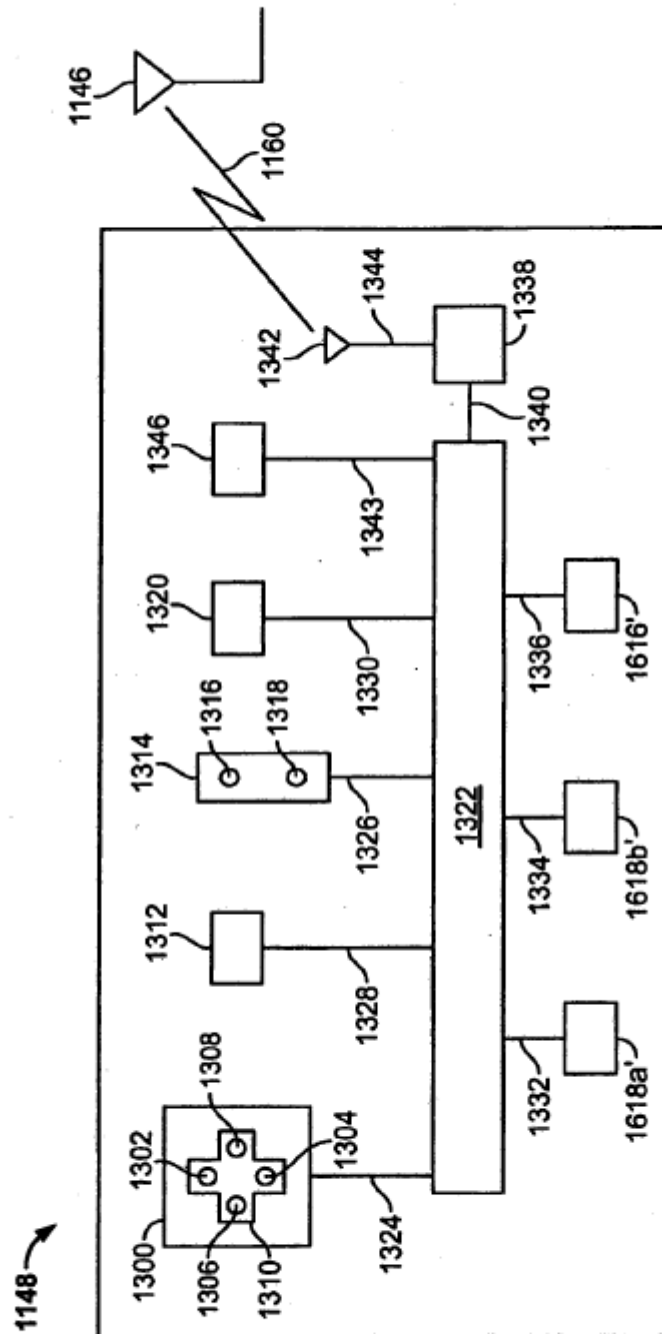


FIG. 15

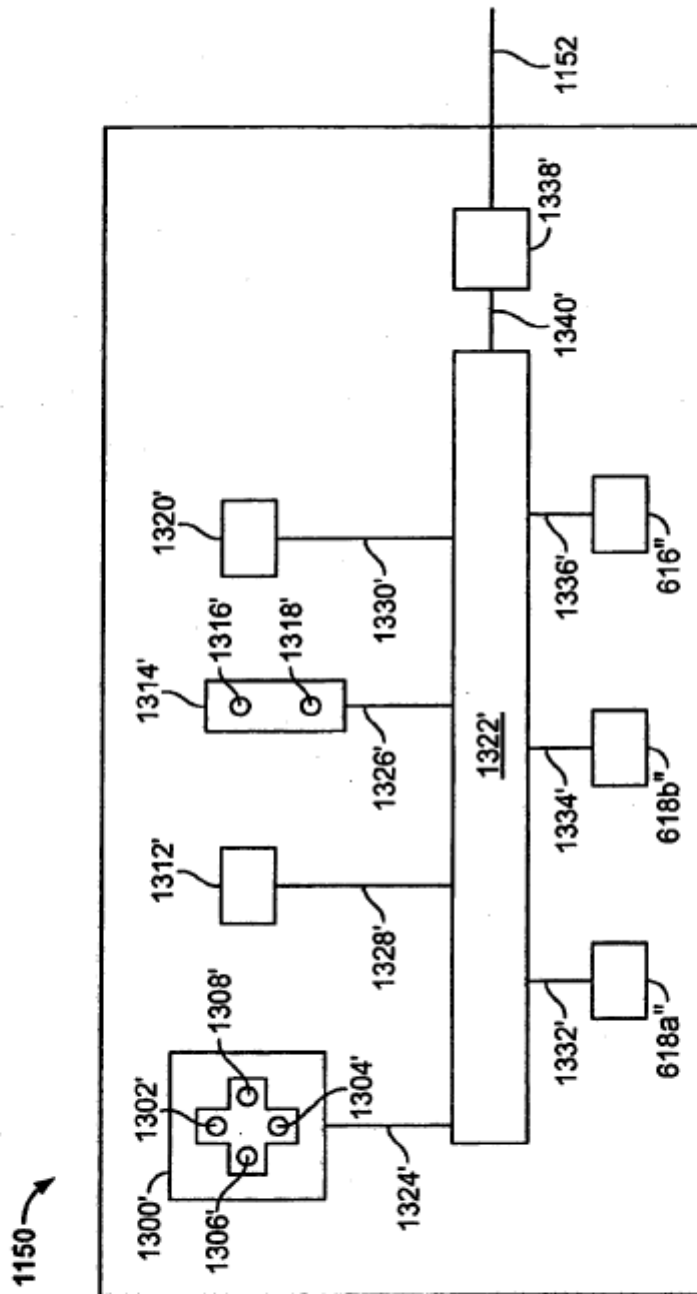


FIG. 16

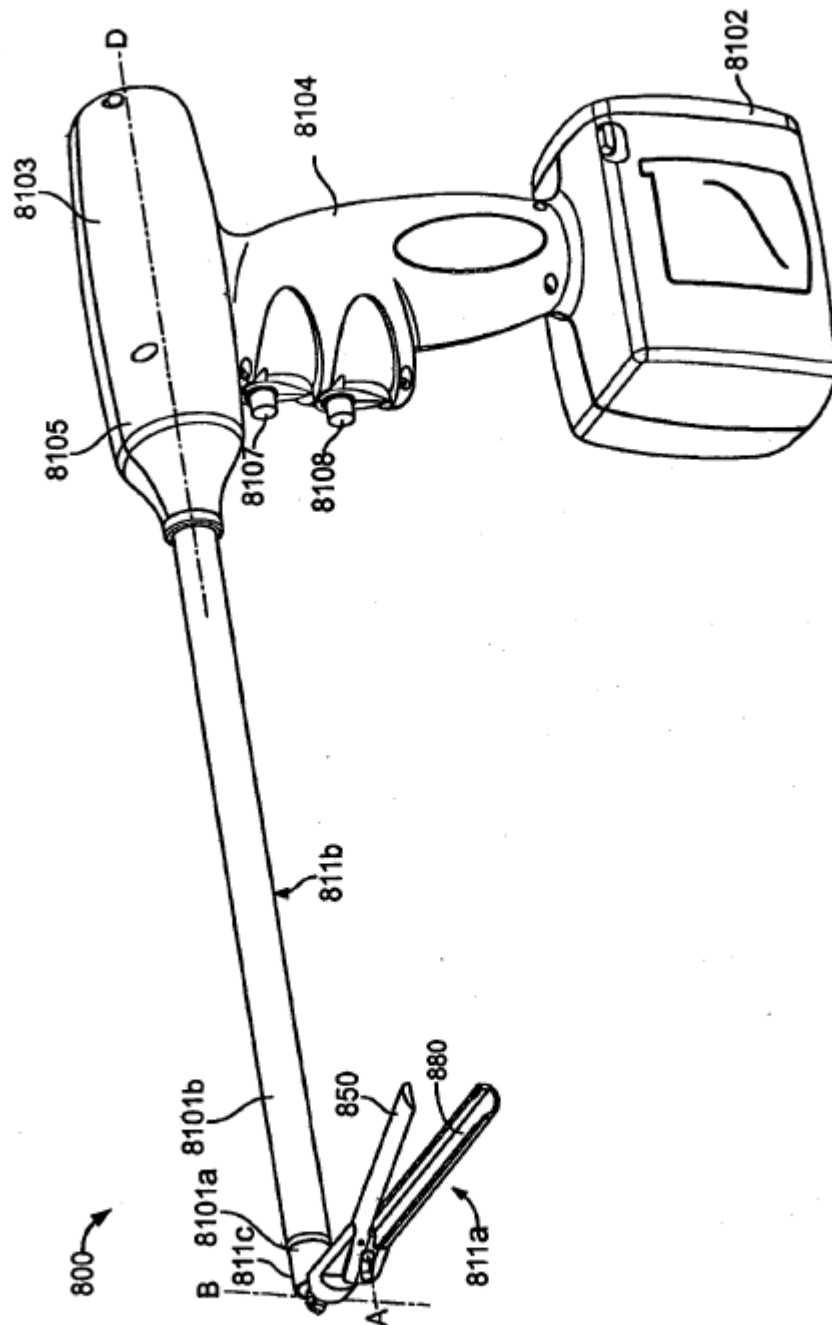


FIG. 17A

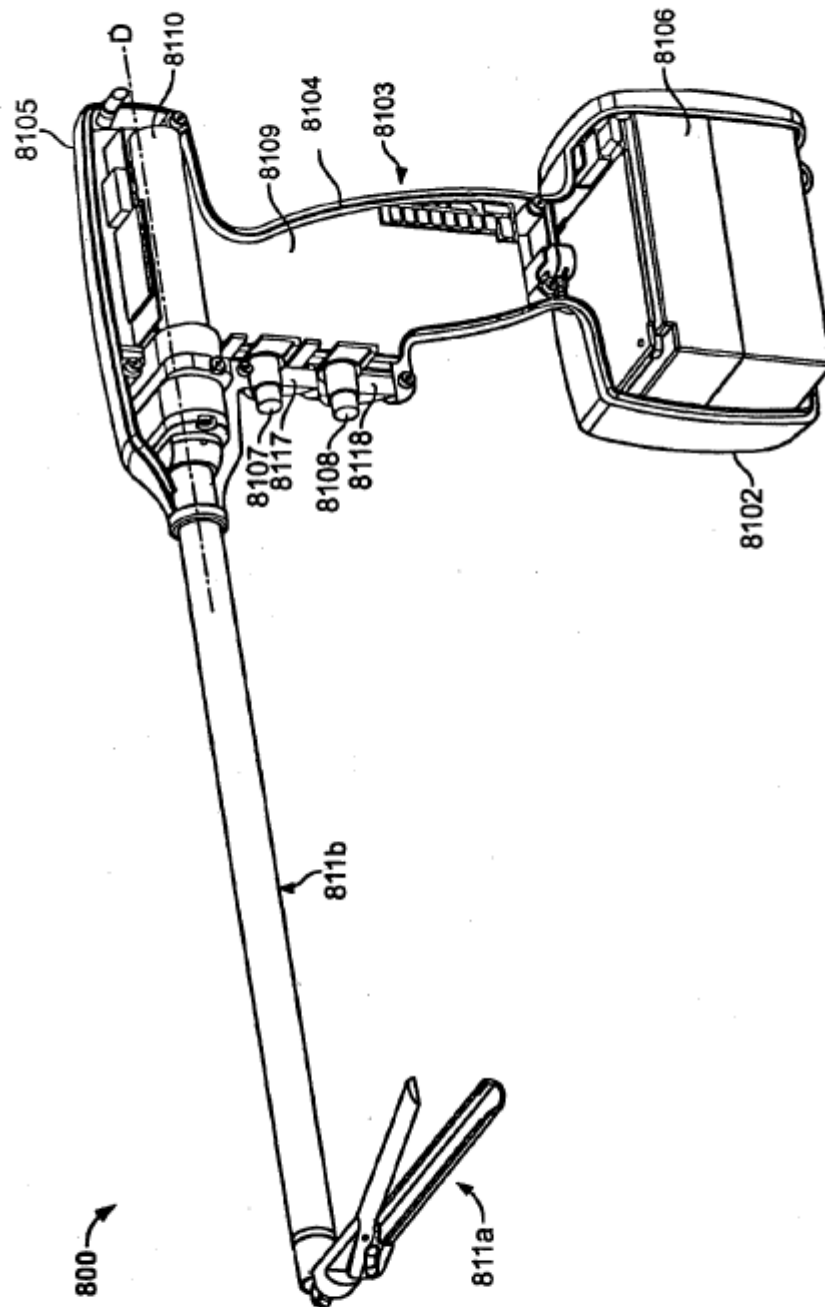


FIG. 17B

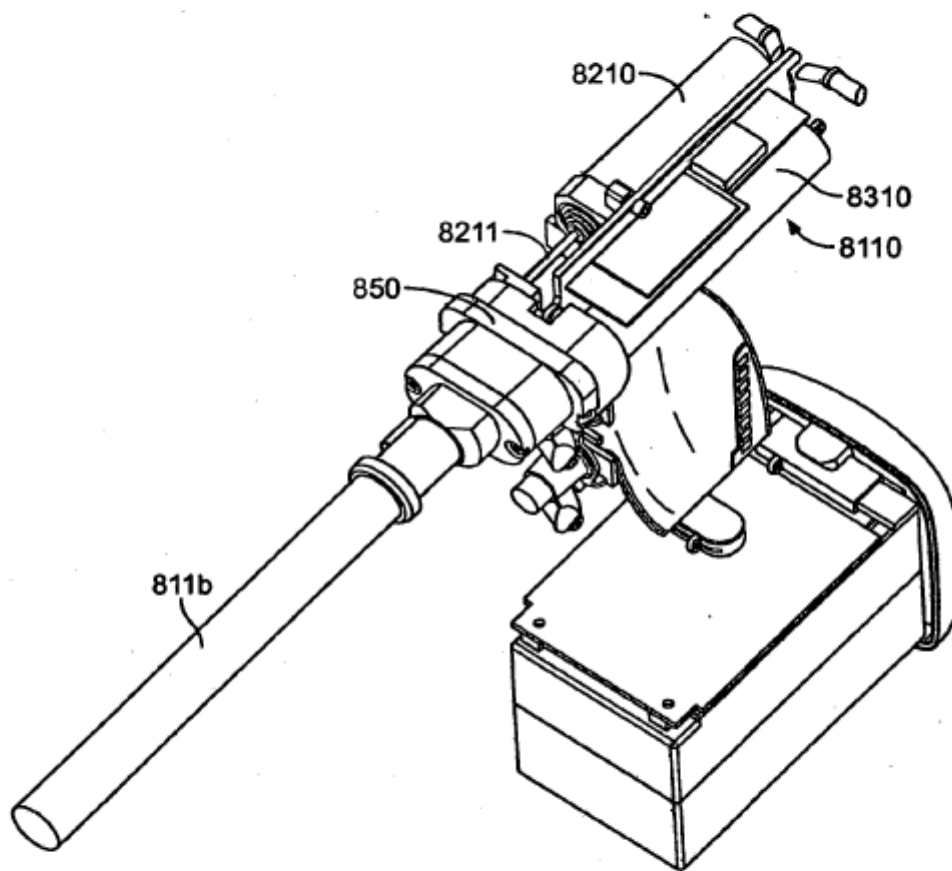


FIG. 17C

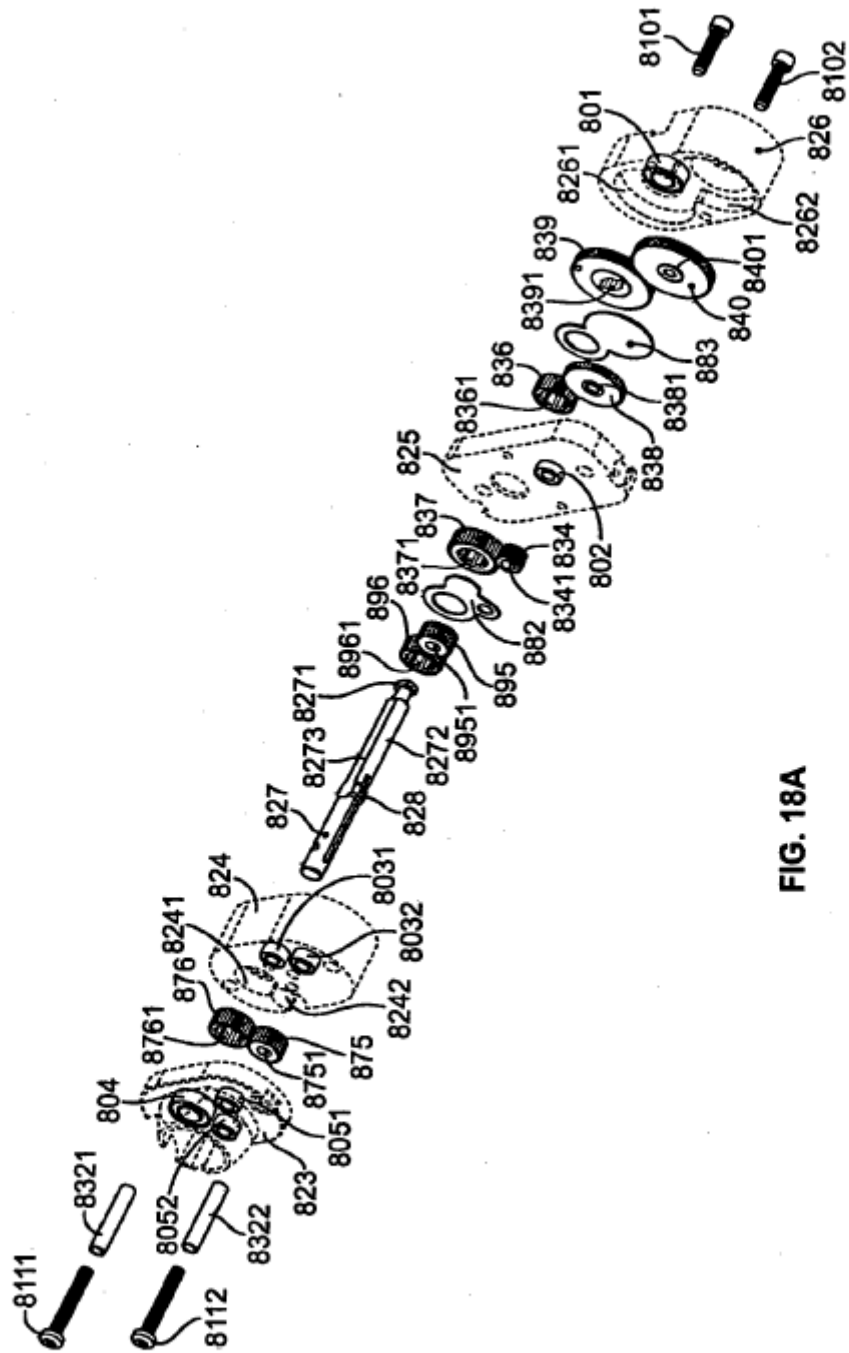


FIG. 18A

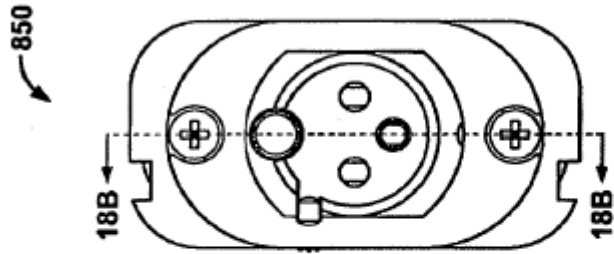


FIG. 18D

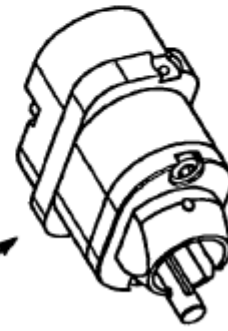


FIG. 18C

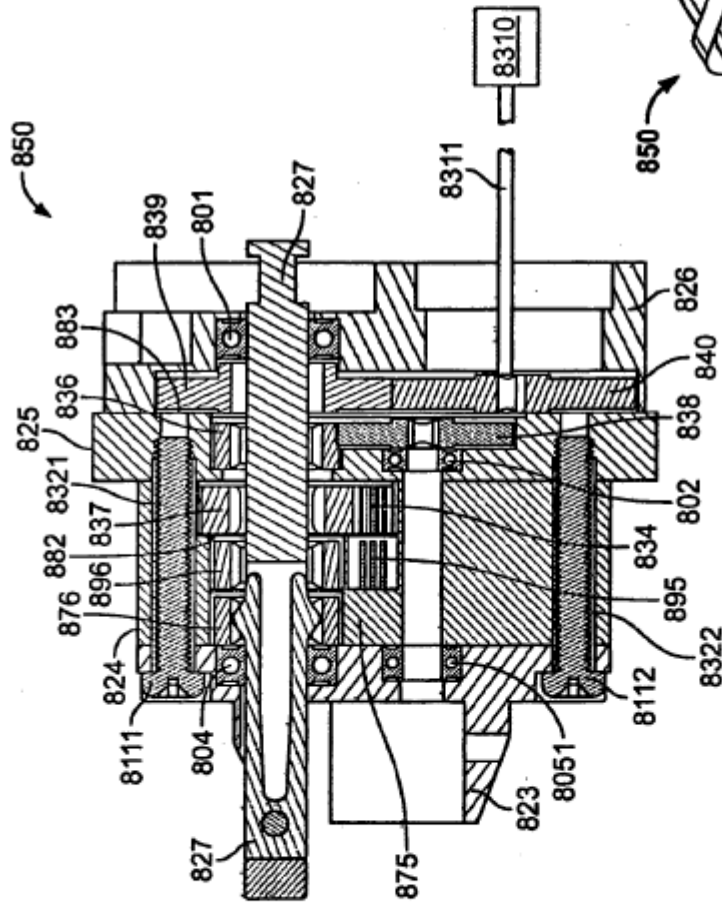


FIG. 18B