

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 535**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61B 17/29** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2013 PCT/US2013/024113**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO2013116499**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2013 E 13705645 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2809238**

54 Título: **Dispositivo médico que tiene un controlador modular**

30 Prioridad:

**31.01.2012 US 201261593209 P**

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

**28.06.2017**

73 Titular/es:

**BOSTON SCIENTIFIC SCIMED, INC. (100.0%)  
One Scimed Place  
Maple Grove, MN 55311, US**

72 Inventor/es:

**GOLDEN, JOHN;  
STANTON, LARRY;  
WOOD, MARK;  
DAYTON, PETER;  
DURR, BERNADETTE;  
ZALEWSKI, BRANDON;  
SEDDON, DANE y  
KEENE, KENNETH**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 620 535 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo médico que tiene un controlador modular

### Descripción de la invención

#### Campo de la invención

- 5 Las realizaciones de la invención incluyen dispositivos médicos, y más particularmente, un dispositivo médico que tiene un controlador modular.

#### Antecedentes de la invención

10 El documento CN 101 594 816 A desvela varios sistemas y procedimientos para facilitar el control de una herramienta o de herramientas. Los sistemas pueden permitir a un usuario controlar múltiples grados de libertad. Un tal sistema permite a un usuario controlar múltiples grados de libertad de dos herramientas de manera simultánea. Otro tal sistema permite a un usuario controlar múltiples grados de libertad con una sola mano. Los bastidores y carriles para soportar y/o restringir el movimiento de una herramienta o de herramientas también se describen.

15 Los instrumentos quirúrgicos mínimamente invasivos, tales como los dispositivos endoscópicos y laparoscópicos, proporcionan acceso a lugares quirúrgicos a la vez que minimizan el trauma en el paciente. Las crecientes capacidades de tales dispositivos terapéuticos permiten a los médicos llevar a cabo una variedad que aumenta de cirugías a través de rutas mínimamente invasivas. Esta variedad en aumento de cirugías presenta nuevos retos para los fabricantes de dispositivos porque se requiere una variedad mayor de instrumentos.

20 Producir una amplia gama de diferentes dispositivos puede ser complicado y caro. Cada tipo de dispositivo puede requerir un tipo diferente de controlador para controlar las funciones exclusivas para ese dispositivo específico. Los diferentes controladores pueden requerir su propia configuración, piezas móviles, etapas de montaje, moldes, etc. Además, los controladores que tienen orientaciones para diestros y zurdos pueden requerir diferentes procedimientos de fabricación. Los cirujanos también pueden desear cambiar la configuración de un controlador dado durante una cirugía sin retirar y reemplazar el instrumento al completo.

25 Como se describe en el presente documento, un aspecto de la presente divulgación se dirige a un dispositivo médico modular. Un tal dispositivo podría incluir un chasis de dispositivo común configurable para recibir diversos elementos reemplazables. Los elementos reemplazables podrían ser intercambiables con otros elementos y compartirse a través de una gama de dispositivos. Por ejemplo, un controlador modular podría adaptarse para su uso con un sujetador o un disector. Un controlador configurado para su uso con el sujetador podría incluir un mecanismo de trinquete para bloquear selectivamente el movimiento de la mandíbula. El mismo chasis de controlador podría configurarse también para su uso con un disector que puede carecer del mecanismo de trinquete. Los costes podrían reducirse usando elementos comunes y reemplazables para producir tipos diferentes de dispositivos configurados para usos específicos.

35 Los dispositivos modulares pueden mejorar también la seguridad de los procedimientos quirúrgicos que implican la aplicación de energía eléctrica u otras formas de energía. El contacto accidental entre instrumentos "fríos" y "calientes" puede impactar a un paciente o a un cirujano. Algunos procedimientos endoscópicos aumentan el riesgo de descarga debido a la proximidad de instrumentos sobre largas distancias en comparación con los procedimientos laparoscópicos. El acoplamiento capacitivo puede acumular tensiones peligrosas cuando se separan dos conductores mediante un aislante. La corriente eléctrica perdida puede viajar a lo largo de un instrumento frío hasta el cirujano o descargarse en el paciente sin que el cirujano lo sepa. La seguridad eléctrica se puede comprometer adicionalmente porque los árboles de los instrumentos endoscópicos a menudo se someten a altas fuerzas de flexión y esfuerzos que pueden aumentar la probabilidad de avería del aislamiento.

40 Los dispositivos médicos descritos en el presente documento intentan superar estas y otras limitaciones del estado de la técnica.

#### Sumario de la invención

45 La invención se define por las características de la reivindicación independiente. Se enumeran las realizaciones preferentes de la invención en las reivindicaciones dependientes. Un aspecto de la presente invención se dirige a un instrumento quirúrgico que tiene un árbol alargado con un extremo proximal y un extremo distal, y que incluye un controlador acoplado a una zona proximal del árbol alargado. En una primera configuración, el controlador puede controlar un efector final acoplado al extremo distal del árbol alargado mediante un elemento de control acoplado de manera móvil al controlador. En una segunda configuración, el controlador puede mover el extremo distal del árbol alargado. El instrumento quirúrgico puede también tener un orificio configurado para recibir el elemento de control en la primera configuración y recibir un elemento de inserción acoplado de manera fija al controlador y configurado para cubrir el orificio en la segunda configuración.

La divulgación se dirige también a un controlador para un instrumento. El controlador puede incluir una base acoplada a una zona proximal de un árbol alargado del instrumento y un mango acoplado de manera móvil a la base. El mango puede comprender además un miembro de control alargado formado de material conductor, acoplado de manera móvil a un mango, y móvil para controlar un extremo distal del árbol alargado. El mango también puede incluir un orificio configurado para recibir un elemento de control acoplado de manera móvil al mango. El elemento de control puede también reemplazarse con un elemento de inserción configurado para al menos cubrir parcialmente el orificio.

La divulgación también se refiere a un instrumento quirúrgico para su uso eléctricamente seguro por un operario. El instrumento puede comprender un árbol alargado que incluye un extremo proximal, un extremo distal, y un miembro conductor. El instrumento puede comprender también un controlador acoplado a una zona proximal del árbol alargado. Parte del miembro conductor se puede ubicar dentro del controlador. El controlador puede formarse de un material no conductor. El instrumento puede incluir además al menos un orificio configurado para recibir un elemento de control en una primera configuración operacional y un elemento de inserción en una segunda configuración operacional. El elemento de control y el elemento de inserción se pueden formar de un material no conductor. El al menos un orificio puede cubrirse sustancialmente para prevenir la descarga de una corriente operacional desde el miembro conductor hasta el operario.

Otro aspecto de la divulgación se dirige a un procedimiento de montaje de un primer tipo de dispositivo médico y un segundo tipo de dispositivo médico diferente al primer tipo de dispositivo médico. El procedimiento puede incluir una pluralidad de chasis quirúrgicos. El procedimiento puede incluir acoplado un elemento de control a una primera de las pluralidades de chasis quirúrgicos para formar el primer tipo de dispositivo médico. El elemento de control puede acoplarse de manera móvil a la primera de las pluralidades de chasis quirúrgicos y configurarse para moverse en relación con la primera de las pluralidades de chasis quirúrgicos para controlar una función del primer tipo de dispositivo médico. El procedimiento puede incluir además acoplar un elemento de inserción a una segunda de las pluralidades de chasis quirúrgicos para formar un segundo tipo de dispositivo médico. El elemento de inserción puede acoplarse de manera fija a la segunda de las pluralidades de chasis quirúrgicos y configurarse para formar al menos parte de un cuerpo del segundo tipo de dispositivo médico.

Se expondrán objetos y ventajas adicionales de la invención en parte en la descripción que sigue, y en parte se harán evidentes a partir de la descripción, o se pueden aprender por práctica de la invención. Los objetos y ventajas de la invención se entenderán y alcanzarán por medio de los elementos y combinaciones particulares indicadas a continuación.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada a continuación son solo ejemplares y explicativas y no deben restringir la invención.

### **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

la figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención; la figura 2 es una vista en perspectiva de un sistema que incluye un dispositivo, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

la figura 3 es una vista en perspectiva de tres efectores finales, de acuerdo con las realizaciones ejemplares de la invención;

la figura 4A es una vista en perspectiva de un árbol, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención; la figura 4B es una vista superior de cerca de un mango, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención; la Figura 5 es una vista en corte de un mango y una vista en perspectiva de un árbol, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

la figura 6A es una vista superior de un mango, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

la figura 6B es una vista superior en corte de un mango, como se muestra en la figura 6A;

la figura 7A es una vista en perspectiva de un mango, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

la figura 7B es una vista superior en corte de un mango, como se muestra en la figura 7A;

la figura 7C es una vista en perspectiva despiezada de un mango, como se muestra en la figura 7A;

la figura 8A es una vista en perspectiva de un mango, de acuerdo con otra realización ejemplar de la invención;

la figura 8B es una vista superior en corte del mango, como se muestra en la figura 8A;

la figura 8C es una vista en perspectiva despiezada de un mango, como se muestra en la figura 8A;

la figura 9A es una vista en perspectiva de un mango, de acuerdo con otra realización ejemplar de la invención;

la figura 9B es una vista superior en corte del mango, como se muestra en la figura 9A;

la figura 9C es una vista en perspectiva despiezada de un mango, como se muestra en la figura 9A;

la figura 10 es una vista en corte lateral de instrumentos en un tubo guía, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

la figura 11A es una vista en perspectiva de un cable, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

la figura 11B es una vista en perspectiva de un cable de acuerdo con otra realización ejemplar de la invención;

la figura 11C es una vista en perspectiva en corte del cable, como se muestra en la figura 11B;

la figura 12A es una vista en perspectiva de un cable, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;  
 la figura 12B es una vista en perspectiva de un cable, de acuerdo con otra realización ejemplar de la invención;  
 la figura 12C es una vista en perspectiva en corte de un cable, como se muestra en la figura 12B; y  
 la figura 13 es una vista lateral en corte de un sello, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención.

## 5 **Descripción de las realizaciones**

A continuación, se hará referencia con detalle a las realizaciones ejemplares de la invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, la misma referencia numérica se usará a través de los dibujos para hacer referencia a las mismas piezas o a piezas similares. También, cualquier aspecto expuesto en cualquier realización se puede usar con cualquier otra realización expuesta en el presente documento.

10 Mientras que el análisis de sistemas y procedimientos puede referirse generalmente a "herramientas quirúrgicas", "cirugía", o un "lugar quirúrgico" para mayor comodidad, los sistemas descritos y sus procedimientos de uso no se limitan a la resección o reparación de tejido. En particular, los sistemas y dispositivos descritos se pueden usar para inspección y diagnóstico, además, o como una alternativa a la cirugía. Por otra parte, los sistemas y dispositivos descritos en el presente documento pueden llevar a cabo aplicaciones no médicas tales como en la inspección o  
 15 reparación de maquinaria.

La figura 1 representa un dispositivo 10, de acuerdo con una realización ejemplar. El dispositivo 10 puede incluir un dispositivo médico configurado para su uso con un procedimiento quirúrgico, incluyendo un procedimiento terapéutico o de diagnóstico. Por ejemplo, el dispositivo 10 puede configurarse para su uso con una endoscopia, un tubo guía, un catéter de acceso, u otro tipo de dispositivo configurado para acceder al cuerpo de un paciente. El  
 20 dispositivo 10 se puede usar para procedimientos dentro o adyacente a varios órganos corporales, tales como, un esófago, un corazón, un estómago, un área pélvica, una vejiga, un intestino, o cualquier otra parte de un tracto gastrointestinal, urinario o pulmonar.

El dispositivo 10 se puede configurar para inserción dentro del cuerpo de un paciente a través de una abertura anatómica. En otras realizaciones, el dispositivo 10 puede usarse en procedimientos de cirugía endoscópica transluminal a través de orificios naturales (NOTES) o en procedimientos de cirugía laparoscópica de incisión única (SILS). Por consiguiente, el dispositivo 10 se puede conformar y tener el tamaño para colocarse en un paciente a  
 25 través de una cavidad o incisión corporal.

Como se muestra en la figura 2, el dispositivo 10 se puede usar como parte de un sistema 15. Por ejemplo, el dispositivo 10 se puede acoplar de manera móvil a un bastidor 11 para permitir el movimiento del dispositivo 10 en relación con un paciente (no mostrado). El bastidor 11 se puede acoplar a un tubo 17 guía, parte del cual se puede  
 30 ubicar dentro de un paciente. El sistema 15 también puede incluir un sistema óptico, tal como un endoscopio 7. Se describe un sistema ejemplar en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos Número 2008/0188868.

Durante la operación, cuando se usa junto con un sistema 15, un usuario puede agarrar un primer controlador 12 con una primera mano y un controlador 12' con una segunda mano, como se muestra en la figura 2. El usuario puede mover los controladores 12, 12' hacia adelante y hacia atrás, o rotarlos en relación con el bastidor 11 para controlar el movimiento hacia adelante, hacia atrás, y rotativo de los efectores 16, 16' finales distales. Un usuario puede también rotar los controladores 12, 12' en sentido horario y en sentido antihorario en relación con el bastidor 11 para articular los efectores 16, 16' finales a la izquierda y a la derecha. Los controladores 12, 12' de inclinación hacia adelante y hacia atrás en relación con el bastidor 11 pueden articular los efectores 16, 16' finales distales hacia  
 40 arriba y hacia abajo. La articulación de los efectores 16, 16' finales distales en estos cuatro grados de libertad puede lograrse de manera simultánea y sin que el usuario pierda el contacto con los controladores 12, 12'. Los controladores 12, 12' también pueden accionar los efectores 16, 16' finales distales para abrirlos y cerrarlos para proporcionar un quinto grado de libertad. Asimismo, los controladores 12, 12' se pueden configurar para la operación de diestros y zurdos. En la figura 2, se configura el dispositivo 10 ambidiestro para la operación de diestros, y el  
 45 dispositivo 10 ambidiestro se configura para la operación de zurdos.

El dispositivo 10 también se puede configurar para su uso con una variedad de efectores 16 finales distintos, ejemplos de los cuáles se muestran en la figura 3. Estos y otros tipos de efectores finales se pueden ubicar alejados sobre el árbol 14 y pueden articularse o accionarse mediante el controlador 12 (mostrado en la figura 1). Se puede mover uno o más miembros 35 de control del dispositivo 10 para controlar la articulación de la sección 30 de  
 50 dirección. Se puede mover uno o más miembros 35 de control diferentes en el dispositivo 10 para controlar el accionamiento de los efectores 16 finales.

El dispositivo 10 se puede configurar para transmitir mecánicamente movimiento o fuerzas desde el controlador 12 hasta el árbol 14 alargado a través de uno o más miembros 35 de control, mostrados en la figura 3. Al menos parte de uno o más miembros 35 de control se puede extender a través del controlador 12 o del árbol 14 alargado. Los  
 55 miembros 35 de control pueden incluir uno o más miembros de articulación que pueden moverse para articular una o más partes del árbol 14 alargado, tal como, por ejemplo, la sección 30 de dirección. Los miembros 35 de control pueden incluir uno o más miembros de accionamiento que se pueden mover para accionar uno o más efectores 16 finales sobre el árbol 14 alargado, tal como, por ejemplo, para abrir y cerrar los miembros de mandíbula o un

sujetador o un disector.

5 Los miembros 35 de control pueden incluir un cable, un alambre, una cinta, un vástago, un cable Bowden, u otro tipo de elemento alargado configurado para transferir un movimiento o una fuerza mecánica. Por ejemplo, los miembros 35 de control podrían incluir una aleación metálica, un hilo sintético trenzado, un polímero, un serpentín, o material flexible similar configurado para transferir una fuerza tensora. Un cable Bowden, por ejemplo, puede incluir un miembro interior configurado para transferir fuerza tensora y un miembro exterior configurado para transferir fuerza de compresión. En algunas realizaciones, el miembro exterior puede incluir un serpentín helicoidal incompresible.

10 Los miembros 35 de control se pueden configurar para transferir fuerza tensora, fuerza de compresión o tanto fuerza tensora como de compresión. Los miembros 35 de control también pueden incluir uno o más tipos de elemento alargado y pueden acoplarse de manera mecánica a uno o más engranajes, poleas, cabrestantes, u otros dispositivos mecánicos configurados para transferir fuerzas mecánicas o movimiento. Además, los miembros 35 de control pueden tener el tamaño y conformarse dependiendo de los requisitos de carga y de las restricciones geométricas.

15 En la figura 3, se puede proporcionar un disector 23 y un par de tijeras 25. Tanto el disector 23 como las tijeras 25 pueden incluir múltiples miembros 35 de control configurados para proporcionar articulación y accionamiento a ambos tipos de efectores 16 finales. Los efectores 16 finales también podrían incluir un gancho 21 electroquirúrgico, que tiene un gancho 27 configurado para aplicar energía ablativa al tejido. El gancho 21 electroquirúrgico puede requerir articulación y puede no requerir articulación. Otro efector final (no mostrado) podría incluir un tubo acodado configurado para proporcionar succión o irrigación a la zona distal del instrumento 10. Este tubo puede no requerir articulación o accionamiento.

20 En algunas realizaciones, el dispositivo 10 puede ser modular, en el que uno o más elementos del dispositivo 10 se pueden sustituir con uno o más elementos diferentes durante la fabricación. Un tal dispositivo 10 modular se puede usar para fabricar una gama de diferentes tipos de dispositivos 10, dependiendo del tipo o función del dispositivo 10. El dispositivo 10 podría incluir un chasis común que forma parte de un bastidor o estructura del dispositivo 10.

25 Se podrían configurar diversos elementos intercambiables para funcionar con el chasis común. Por ejemplo, si el dispositivo 10 incluye un efector 16 final que requiere articulación y accionamiento, el controlador 12 puede incluir elementos de control configurados para proporcionar articulación y accionamiento. Si el dispositivo 10 requiere solo articulación, los elementos de control de accionamiento del controlador 12 se pueden reemplazar con elementos de inserción. Si el dispositivo 10 incluye un gancho 21 electroquirúrgico, diversos elementos del controlador 12 pueden ser aislantes para proteger al paciente o al cirujano de descargas involuntarias. El mismo controlador 12 puede configurarse para la operación del cirujano diestro o zurdo.

30 En algunas realizaciones, el controlador 12 puede comprender un mango 18 acoplado de manera móvil a una base 19. El mango 18 puede ser ambidiestro y puede desprenderse del árbol 20 para permitir un cambio en el uso de las manos. Por ejemplo, el mango 18 puede desprenderse del árbol 20 y voltearse boca abajo para cambiar de una configuración para zurdos a una configuración para diestros. Se describen diversos mangos ejemplares en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos Número 2008/0287862.

35 Las figuras 6A-B muestran el mango 18 de la figura 1 con un chasis 118 de mango común tal como aparecería después del montaje. El chasis 118 no contiene elementos de control ni elementos de inserción. Uno o más elementos de control o elementos de inserción se pueden añadir al chasis 118 para formar los mangos 218, 318, 418 mostrados en las figuras 7A-9C.

40 Como se describe a continuación, los elementos 40 de control (mostrados en las figuras 8B, 8C) y los elementos 50 de inserción (mostrados en las figuras 9B, 9C) pueden incluir diversos componentes móviles o fijos configurados para operar con el chasis 118. Por ejemplo, los elementos 40 de control podrían incluir una ruedecilla, una palanca, una anilla de apertura, un mango, un botón, una corredera, una llave giratoria, un trinquete, un engranaje, un accionador, o un interruptor. Los elementos 40 de control pueden acoplarse de manera móvil al chasis 118 mediante una estructura para controlar una función del dispositivo 10. Por ejemplo, los elementos 40 de control se pueden configurar para mover o controlar una zona distal del árbol 14 o un extremo distal del efector 16. Los elementos 40 de control pueden configurarse también para controlar la fijación del mango 18 en relación con la base 19. Los elementos 40 de control pueden incluir también otros componentes configurados para controlar una función del dispositivo 10.

45 Los elementos 50 de inserción podrían incluir un componente fijo acoplado de manera fija al chasis 118. El elemento 50 de inserción puede incluir un reborde u otra estructura configurada para fijar de manera fija el elemento 50 de inserción al chasis 118. El elemento 50 de inserción puede estar al ras del mango 418, como se muestra en las figuras 9A-9C, o puede sobresalir desde el orificio 428 para tomar cualquier forma. El elemento 50 de inserción podría funcionar para sellar al menos parcialmente los orificios 428, 430 en el mango 418. Por ejemplo, el mango 418 podría incluir un elemento 50 de inserción moldeado para proporcionar apoyo a la mano o a un dedo, un gancho o pestillo para crear otras configuraciones útiles para el agarre del mango 418, o puede servir para cualquier fin diferente a controlar una función del mango 418. El elemento 50 de inserción podría también incluir una cubierta de

salida para un adaptador eléctrico, un puerto fluido o una conexión a tierra.

En algunas realizaciones, el dispositivo 10 puede incluir un controlador 12 modular con uno o más orificios configurados para recibir diferentes elementos 40 de control o elementos 50 de inserciones. En una realización, el mango 18 puede incluir al menos un orificio ubicado sobre al menos una cara del mango 18. Un orificio o abertura puede extenderse al menos parcialmente a través de una estructura o configurarse para recibir uno o más elementos 40 de control y elementos 50 de inserciones. Otros orificios o aberturas en el dispositivo 10 pueden colocarse de manera variada sobre el dispositivo 10. Por ejemplo, un orificio podría configurarse para recibir un conector, un cable, u otro componente que pasa dentro o fuera de parte del dispositivo 10.

Los mangos 18 de acoplamiento y desacoplamiento pueden comprender, por ejemplo, una variedad de características de apareamiento mecánico o friccional. Como se muestra en la figura 6A, la característica de apareamiento puede incluir una abertura 140 en el chasis 118 para recibir una parte del árbol 20 (no mostrada). La abertura 140 puede extenderse desde una primera cara del chasis 118 hasta una segunda cara opuesta. En otra realización, se pueden ubicar dos características de apareamiento de manera diferente sobre diferentes lados del chasis 118. El chasis 118 puede también encajar sobre el árbol 20. Adicionalmente, el chasis 118 puede mantenerse en su lugar mediante una serie de diferentes mecanismos 202 de fijación como los mostrados en la figura 7A, por ejemplo, un tornillo 254 de pulgar.

En algunas realizaciones, el mango 18 de la figura 1 puede configurarse para aparearse con el árbol 20 de manera que el mango 18 se afianza sobre el árbol 20 en una posición establecida en relación con la base 19. Para ayudar con el posicionamiento del mango 18 en la orientación correcta en relación con la base 19, el mango 18 puede incluir un mecanismo de centrado automático. El mango 18 de la figura 4B incluye una abertura 140 configurada para recibir un árbol 120, mostrada en la figura 4A. Como se muestra en las figuras 4A-B, al menos una parte de una zona proximal del árbol 120 puede incluir superficies angulosas que se ensamblan con superficies angulosas complementarias sobre una zona de apareamiento del mango 18. Las superficies complementarias pueden ensamblarse entre sí conforme el mango 18 se acopla al árbol 120, orientando de manera consistente el mango 18 sobre el árbol 120 en una posición establecida en relación con la base 19 de la figura 1.

Por ejemplo, un mecanismo de centrado automático puede comprender un árbol 120 que tiene una zona distal semicircular, que incluye una superficie 121 aplanada. El mango 18 puede incluir una superficie 119 aplanada complementaria configurada para ensamblarse con una superficie 121 aplanada sobre el árbol 120. Alinear la superficie 121 aplanada sobre el árbol 120 con la superficie 119 aplanada de la abertura 140 del mango orienta el mango 18 en una posición establecida en relación con el eje longitudinal de la base 19 mostrada en la figura 1.

El mango 18 también puede incluir una fisura 123 ahusada sobre una parte del mango 18 configurado para aparearse con el árbol 120. La fisura 123 sobre el mango 18 puede configurarse para aparearse de manera complementaria con la parte 124 sobresaliente cónica sobre el árbol 120. Ensamblar las superficies complementarias de la parte 124 ahusada sobre el árbol 120 y la fisura 123 sobre un mango 18 puede orientar el mango 18 en relación con el árbol 120 en una posición establecida.

La abertura 140 del mango puede alinearse con una abertura 117 roscada en el tornillo 154 de pulgar, mostrado como sobresaliendo fuera de los orificios laterales del mango 18. Cuando las superficies 119, 123 angulosas complementarias del mango 18 se alinean y se aparean con las superficies 121, 124 angulosas complementarias sobre el árbol 120, una parte 115 de sujeción roscada sobre una zona distal del árbol 120 puede pasar a través de la abertura 140 del mango y en una abertura 117 roscada en un tornillo 154 de pulgar. Una vez que el mango 18 se alinea sobre el árbol 120, un usuario puede entonces rotar el tornillo 154 de pulgar para sujetar el mango 18 en su sitio, y una abertura 117 roscada de un tornillo 154 de pulgar sujeta mecánicamente el mango 18 al árbol 120. En consecuencia, las superficies angulosas complementarias sobre las zonas de apareamiento del mango 18 y el árbol 120 pueden actuar como mecanismos de centrado automático, apareando el mango 18 con el árbol 120 en una orientación establecida predeterminada en relación con la base 19.

En otra realización, el mango 18 puede ser capaz de aparearse y bloquearse en su lugar sobre el árbol 20 en más de una orientación con relación a la base 19. En la figura 2, el mango 18 se muestra fijado al árbol 20 de manera que el mango 18 no está directamente en paralelo con el eje longitudinal de la base 19, o "descentrado". En ciertas realizaciones, un usuario puede fijar el mango 18 a un árbol 20 en una serie de posiciones diferentes en relación con la base 19, con el fin de proporcionar la mayor comodidad al usuario. Por ejemplo, el mango 18 puede bloquearse sobre el árbol 20 con el fin de extenderse en paralelo con el eje longitudinal de la base 19, o el mango 18 puede rotarse alrededor del eje del árbol 20 para bloquear el mango 18 en otras posiciones discretas que están descentradas de la base 19. En algunas realizaciones, el mango 18 puede ser capaz de bloquearse en dos o más posiciones distintas sobre el árbol 20 en relación con la base 19.

Para permitir a un usuario bloquear el mango 18 en posición sobre el árbol 20 en más de una orientación en relación con el árbol 20 y la base 19, una zona proximal del árbol 20 puede incluir superficies angulosas capaces de ensamblarse con las superficies angulosas sobre el mango 18 en más de una orientación. Como se muestra en la figura 5, el árbol 120 puede incluir una zona 126 de estrías complementaria a una zona 127 de estrías hembra ubicada alrededor de la circunferencia de una abertura 140 en el mango 18. Por lo tanto, el mango 18 y una zona de

apareamiento proximal del árbol 120 pueden incluir una serie de superficies angulosas complementarias configuradas para ensamblarse entre sí en múltiples posibles ángulos discretos en relación con la base 19. En esta realización, la simetría de las partes angulosas de las zonas 126 y 127 de estrías complementarias, pueden permitir al mango 18 aparearse con el árbol 120 en más de un ángulo discreto, a la vez que aún centra el mango 18 sobre el árbol 120 y bloquea el mango 18 en su lugar en ubicaciones establecidas en relación con la base 19.

Una vez alineadas, puede pasar una zona 125 roscada sobre el árbol 120 a través del orificio 140 del mango y se puede ensamblar con una sección roscada de un tornillo de pulgar (no mostrado). Un usuario puede entonces rotar el tornillo de pulgar con el fin de sujetar el mango 18 al árbol 120. Por consiguiente, las zonas 126 y 127 de estrías complementarias sobre las zonas de apareamiento del mango 18 y el árbol 120 pueden actuar como mecanismos de centrado automático para colocar el mango 18 sobre el árbol 120 en múltiples posibles ángulos en relación con la base 19.

En una realización ambidiestra del mango 18, ambos lados del mango 18 pueden tener orificios 140 que incluyen superficies de apareamiento angulosas como la 123, 119, 127. Adicionalmente, el mango 18 puede tener cualquier número, disposición, o forma de superficies angulosas configuradas para ser complementarias a las superficies angulosas sobre las zonas de apareamiento del árbol 120. Por ejemplo, las superficies angulosas podrían ser planas, en punta, redondeadas, o irregulares. Las superficies angulosas del mango 18 y sus superficies angulosas complementarias sobre el árbol 120 podrían proyectarse hacia adentro o hacia afuera desde la cara del mango 18, o podría proyectarse dentro o fuera de la abertura 140.

Como se trató anteriormente y se mostró en las figuras 7A-C, por ejemplo, un mecanismo 202 de fijación puede incluir un tornillo 254 de pulgar para aparearse con un árbol roscado (no mostrado). Además del mecanismo 202 de fijación, se pueden usar diversos elementos 40 de control diferentes para fijar el mango 18 al árbol 20. Los tornillos 254 roscados se pueden colocar en una zona interior central del mango 218 y pueden proyectarse fuera de los orificios 232, 234 del mango, como se representa en las figuras 7A-7C. Un orificio en el tornillo 254 de pulgar puede alinearse con una abertura 240 en el mango 218, a través del cual el árbol roscado puede pasar. El tornillo 254 roscado puede abarcar el ancho total del mango 218. Puede extenderse una abertura 240 a través de al menos parte de la altura total del mango 218.

En otras realizaciones, el tornillo 254 de pulgar puede no abarcar el ancho total del mango 218. Si la abertura 240 en el mango 218 y el tornillo 254 de pulgar no abarcan el ancho total del mango 218, entonces el árbol roscado puede aparearse con una abertura sobre cualquier lateral del mango 218. También se contempla que una palanca, una corredera, u otro mecanismo 202 de fijación pudiera acoplar de manera retirable el mango 18 al árbol 20.

Como se muestra en la figura 7B-C, el tornillo 254 de pulgar puede sobresalir fuera de las paredes laterales del mango 218 a través de los orificios 232, 234. Un usuario puede acceder al tornillo 254 de pulgar para rotar el tornillo 254 de pulgar tanto en una dirección en sentido horario y antihorario para fijar o desprender el mango 218 del árbol roscado. Para facilitar el uso, un tornillo 254 de pulgar puede sobresalir de ambos laterales del mango 218 para proveer al usuario de acceso a ambos laterales del tornillo 254 de pulgar tanto cuando el mango 218 se configura en una orientación para diestros como en una orientación para zurdos sobre el árbol. Rotar el tornillo 254 de pulgar en la misma dirección puede sujetar el mango 218 al árbol tanto en configuraciones para diestros como para zurdos para facilitar un uso ambidiestro.

El mango 18 en la figura 1 también se puede configurar para fijarse de manera fija al árbol 20. En una tal configuración, los orificios 134, 132 en el mango 18 pueden incluir al menos un elemento 50 de inserción (no mostrado) configurado para la colocación dentro de los orificios 134, 132 (figura 6B). En esta realización, el mango 18 puede tanto fijarse de manera no móvil como fijarse de manera móvil al árbol 20. Si el mango 18 se fija de manera no móvil, no se puede mover en relación con el árbol 20 y puede aparearse solo con el árbol 20 en una posición.

De manera alternativa, si el mango 18 se fija de manera móvil, puede moverse en relación con el árbol 20, pero no se puede desprender completamente del árbol 20. Por ejemplo, el mango 18 puede ser capaz de cambiar hacia arriba a una zona más proximal del árbol 20, seguidamente rotar o deslizarse una vez en la posición hacia arriba, y seguidamente cambiar de vuelta hacia abajo para bloquearse en un lugar en una nueva orientación sobre el árbol 20. Por ejemplo, el mango 18 puede incluir un resorte para adecuar el mango 18 hacia abajo sobre el árbol 20. Un usuario podría aplicar fuerza al mango 18 y mover el mango 18 hacia arriba sobre el árbol 20, rotar el mango 18 sobre el árbol 20 para recolocarlo, y seguidamente liberar la fuerza sobre el mango 18, permitiendo al resorte tirar el mango 18 más hacia abajo sobre el árbol 20. El mango 18 puede incluir una serie de elementos 40 de control configurados para acoplar de manera móvil y de manera fija el mango 18 al árbol 20. Por ejemplo, una parte del mango 18 podría extenderse en un árbol 20 e incluir un perno de presión (no mostrada) para permitir al mango 18 cambiar en relación con las aberturas en el árbol 20.

Para facilitar la retirada y la orientación en una realización completamente desprendible, el mango 218 puede incluir marcas 227 que indican el uso de las manos del mango 218, como se muestra en la figura 7A. Por ejemplo, al menos un lateral del mango 218 puede incluir una marca 227 de mano derecha o mano izquierda que indica que cuando este lateral marcado se orienta hacia el usuario, el mango 218 está conectado al árbol con el fin de facilitar

el uso de la mano derecha o mano izquierda, respectivamente. Adicionalmente, el mango 218 puede incluir marcas 225 que indican cómo fijar o desprender el mango 218 del árbol 20 (mostrado en la figura 1). Por ejemplo, si el mango 218 se mantuviera en su lugar sobre el árbol 20 roscado a través del tornillo 254 de pulgar, el mango 218 podría incluir marcas 225 que indican de qué modo rotar el tornillo 254 de pulgar para liberar el mango 218 del árbol 20 roscado. El mango 218 puede incluir una o varias de las marcas 227, 225 sobre uno o varios laterales del mango 218.

Como se muestra en la figura 6B, el mango 18 puede incluir dos orificios 128, 130 adicionales ubicados sobre paredes opuestas del mango 18. En esta realización, los orificios 128, 130 se extienden a lo largo de paredes laterales opuestas del mango 18. Un primer orificio 130 se puede ubicar sobre una protuberancia 103, que se extiende perpendicularmente fuera de un árbol 102 longitudinal (mostrado en la figura 6A) del mango 18. Un segundo orificio 128 se ubica sobre una parte 104 opuesta del mango 18, proyectándose fuera del árbol 102 longitudinal del mango 18. Un usuario puede colocar un pulgar sobre la parte 104 y colocar un dedo índice o anular sobre la protuberancia 103. El usuario puede agarrar la parte proximal estrecha del mango 18 con los dedos restantes. Esta y otras configuraciones del mango 18 son posibles.

Se puede configurar uno o más orificios 128, 130 sobre el mango 18 para recibir tanto el elemento 40 de control para controlar una función del dispositivo 10 como un elemento 50 de inserción para al menos cubrir parcialmente el orificio 128, 130. El orificio 128, 130 puede por lo tanto configurarse para recibir el elemento 40 de control o, por el contrario, reemplazarse con el elemento 50 de inserción, dependiendo de qué configuración de mango 18 debería fabricarse. Cada configuración diferente del mango 18 puede incluir un chasis común y diversos elementos 40 de control o elementos 50 de inserciones.

Las figuras 7A-9C muestran el mango 18 del controlador 12 en tres posibles configuraciones operacionales posibles. En las figuras 7A-C, se muestra un orificio 228 del mango 218 recibiendo un primer tipo de elemento 243 de control, mientras que el orificio 230 se muestra recibiendo un primer tipo de elemento 260 de inserción. Por lo tanto, el mango 218 se puede configurar para incluir el elemento 243 de control y el elemento 260 de inserción. Esta configuración podría usarse, por ejemplo, con un efector 16 final que requiere solo un tipo de accionamiento, por ejemplo, abrir y cerrar.

En contraste con las figuras 7A-C, las figuras 8A-C muestran ambos orificios 328, 330 recibiendo elementos 343, 363 de control. Por lo tanto, el mango 318 se muestra con dos elementos 343, 363 de control. Esta configuración podría usarse, por ejemplo, con el efector 16 final que requiere dos tipos de accionamiento, por ejemplo, abrir y cerrar y quedarse abierto o cerrado.

Las figuras 9A-C muestran una tercera configuración del mango 418 en la que ambos orificios 428, 430 reciben los elementos 443, 460 de inserciones. Por lo tanto, el mango 418 se muestra sin elementos 40 de control para controlar el accionamiento. Solo se muestra el elemento 402 de control para controlar la fijación del mango 418 al árbol 20. Esta configuración podría usarse, por ejemplo, con un efector 16 final que no requiere accionamiento, por ejemplo, un tubo de succión/irrigación. Las tres configuraciones de mango mostradas en las figuras 7A-9C pueden lograrse usando el mismo chasis de mango básico, mostrado en las figuras 6A-B, que tienen los mismos orificios 128, 228, 328, 428 y 130, 230, 330, 430.

Un orificio o abertura del controlador 20 se puede configurar para recibir una variedad de elementos 40 de control adecuados. En las figuras 7A-C, el elemento 243 de control comprende un accionador de accionamiento. El accionador 243 puede accionar el efector 16 final mediante el movimiento de un miembro 252 de control. Como se muestra en la figura 7B, el accionador 243 puede incluir una palanca 242 y un agarre 244 de dedo configurado para que un usuario lo manipule. Como se muestra en las figuras 7A y 7C, la palanca 242 de accionamiento se puede extender desde una zona interior del mango 218, a través del orificio 228 del mango, y hasta una ubicación exterior del mango 218. El agarre 244 puede ubicarse sobre una zona de extremo de la palanca 242 de accionamiento y se puede proyectar fuera del orificio 228 en el mango 218.

La palanca 242 de accionamiento puede acoplarse de manera rotativa al mango 218 y se puede configurar para mover el miembro 252 control de control proximal y distalmente dentro del mango 218. Como se muestra en la figura 7B, la palanca 242 de accionamiento puede rotar alrededor de un punto 233 de pivote, ubicado en una zona interior del mango 218 opuesta del lateral del mango 218 desde la que sobresale el agarre 244 del dedo. La palanca 242 de accionamiento puede rotar cuando un usuario mueve el agarre 244 desde un extremo proximal hasta un extremo distal (o viceversa) del orificio 228. La palanca 242 de accionamiento también puede incluir una abertura 246 que se extiende a través de la zona media de la palanca 242 ubicada en el mango 218. El perno 248 puede configurarse para ensamblar la abertura 246 en la palanca 242. En la figura 7B, el perno 248 puede extenderse a través de la abertura 246 en la palanca 242. El perno 248 también puede conectarse de manera operativa para controlar un miembro 252 de control, que puede incluir un cable de accionamiento.

El cable 252 de accionamiento puede también fijarse a un segundo perno 250 distal, como se muestra en las figuras 7B-C. El cable 252 puede extenderse longitudinalmente a través de un mango 218 desde el perno 250 distal hasta el perno 248 proximal (extendiéndose a través de la abertura 246 de la palanca), continuar a lo largo de una longitud del mango 218, y salir por una zona proximal del mango 218. Como se muestra en la figura 1, el miembro 22 de

control de accionamiento puede salir del mango 18 y continuar hasta la base 19, en la que se muestra una holgura en el miembro 22 entre los extremos proximales del mango 18 y la base 19. El miembro 22 puede también continuar a través de la base 19, extenderse a través del árbol 14 alargado, y acoplarse de manera operativa al efector 16 final distal.

5 En referencia a la figura 7B, cuando un usuario ensambla la palanca 242 mediante un agarre 244 deslizante proximal o distalmente a lo largo del orificio 228 del mango, la palanca 242 puede rotar alrededor de un punto 233 de pivote. Conforme la palanca 242 pivota, la abertura 246 de la palanca puede ensamblar el perno 248 proximal y forzar el perno 248 proximal hacia o lejos del perno 250 distal. El movimiento del perno 248 sin anclar en relación con el perno 250 anclado puede tensar el cable de accionamiento del miembro 252 de control. Esta fuerza tensora se puede transmitir a lo largo del miembro 252 de control, a través del árbol 14 del instrumento, y hasta una zona distal del instrumento 10, donde puede accionar el efector 16 final. Como tal, el elemento 243 accionador de control de las figuras 7A-C puede accionar el efector 16 final de la figura 1.

15 El cable de accionamiento del miembro 252 de control de las figuras 7A-C puede incluir un cable Bowden. El perno 250 distal puede conectarse de manera operativa a una parte interior del cable 252 Bowden, y el perno 248 proximal puede conectarse de manera operativa a una parte exterior del cable 252 Bowden. Cuando el perno 248 proximal se fuerza hacia o lejos del perno 250 distal por la palanca 242 accionadora, la parte exterior del cable 252 Bowden puede alargarse o acortarse en relación con la parte interior, accionando así el efector 16 final de la figura 1.

20 En la figura 8B, el elemento 343 de palanca accionadora se puede ubicar en el orificio 328 opuesto al orificio 330, que se puede configurar para recibir otro elemento 40 de control, el elemento 363 de accionamiento de liberación. En esta realización, el elemento 363 accionador de liberación puede incluir un botón 362 accionador de liberación. En la figura 8a, el botón 362 accionador de liberación o el elemento 363 accionador de liberación puede sobresalir por el orificio 330 desde un área dentro del mango 318. El botón 362 accionador de liberación se puede acoplar de manera móvil al mango 318. Por ejemplo, el botón 362 accionador de liberación puede acoplarse de manera rotativa, de manera que se pueda oprimir, o de manera que se pueda deslizar al mango 318.

25 Como se muestra en la figura 8B, el elemento 363 accionador de liberación se puede extender a través del orificio 330 y del elemento 343 de control. En esta realización, el elemento 363 accionador de liberación ubicado en el orificio 330 y la palanca 342 accionadora de accionamiento ubicada en el orificio 328 se puede acoplar de manera operativa.

30 En la realización mostrada, el elemento 363 accionador de liberación puede incluir un trinquete 370. El trinquete 370 puede rotar alrededor de un punto 371 de pivote. Como se muestra en la figura 8C, el trinquete 370 se puede colocar dentro del mango 318 entre un resorte 366 y un elemento 363 accionador de liberación. El elemento 363 accionador de liberación puede incluir un botón 362 accionador de liberación, que se puede extender hacia fuera de la abertura 330 y configurarse para la manipulación del usuario, y una superficie 364 de soporte oval distal. La superficie 364 de soporte se puede configurar para cercar un punto 333 de pivote de la palanca 342 accionadora. El botón 362 accionador de liberación y la superficie 364 de soporte oval del elemento 363 accionador de liberación puede formarse de una pieza, o el elemento 363 accionador de liberación puede formarse de piezas separadas.

35 Una zona oval de la superficie 364 de soporte puede entrar en contacto con el trinquete 370. En la figura 8C, la protuberancia rectangular en el trinquete 370 que se enfrenta al elemento 363 accionador de liberación puede entrar en contacto con una zona de la superficie 364 de soporte o del elemento 363 accionador de liberación. En otras realizaciones, el trinquete 370 puede entrar en contacto directa o indirectamente con cualquier parte del elemento 363 accionador de liberación. El lado opuesto del trinquete 370 puede entrar en contacto con el resorte 366. Como se muestra en la figura 8C, el trinquete 370 puede entrar en contacto con el resorte 366 en una sección de recepción circular del trinquete 370. En otras realizaciones, cualquier parte del trinquete 370 puede directa o indirectamente entrar en contacto con cualquier parte del resorte 366.

40 La palanca 342 accionadora se puede colocar a través del resorte 366, del trinquete 370, y una parte del elemento 363 accionador de liberación, como se muestra en la figura 8B. El resorte 366 puede asentarse contra la pared 336 y presionar sobre el trinquete 370, desviando el trinquete 370 hacia el elemento 363 accionador de liberación. El trinquete 370 puede tener una abertura 373 con forma de arco que se extiende a través de su zona central. A lo largo de al menos una parte del perímetro de la abertura 373 se puede extender una serie de dientes 374 del trinquete. En esta realización, los dientes 374 del trinquete se pueden conformar para permitir el movimiento unidireccional.

45 La palanca 342 accionadora puede incluir una extensión que sobresale en la abertura 373 en el trinquete 370. Esta extensión de palanca (no mostrada) se puede configurar para entrar en contacto con una parte de los dientes 374 del trinquete. Conforme el resorte 366 ejerce fuerza sobre el trinquete 370, empujando al trinquete 370 hacia el punto 333 de pivote de la palanca accionadora, la extensión sobre la palanca 342 puede atraparse sobre los dientes 374 del trinquete 370. Cuando un usuario ensambla un agarre 344 y rota la palanca 342 en una dirección proximal, la parte de extensión de la palanca 342 accionadora puede pasar a través de menos pendientes pronunciadas de los dientes 374 del trinquete. Si el usuario deja de aplicar una fuerza al agarre 344 de la palanca accionadora, las pendientes hacia atrás pronunciadas de los dientes 374 del trinquete pueden impedir que la extensión de palanca

sobre la palanca 342 vaya hacia atrás a través de los dientes 374 del trinquete. Como resultado, la extensión de palanca puede permanecer en su lugar, manteniendo la palanca 342 en su lugar, atrapando un perno 348 proximal en una abertura 346 de la palanca en una posición de accionamiento. Retirar una fuerza del agarre 344 de palanca puede provocar que la palanca 342 quede en su lugar y que el efector 16 final (figura 1) permanezca en una posición fija. Esta configuración permite a un usuario retirar sus manos del controlador 12 sin afectar a la apertura o al cierre del efector 16 final.

El elemento 363 accionador de liberación también se puede configurar para permitir a la palanca 342 accionadora rotar libremente sobre un punto 333 de pivote, permitiendo al usuario mover el agarre 344 libremente hacia atrás y adelante en el orificio 328 sin ensamblar el trinquete 370.

La superficie 364 de soporte oval del elemento 363 accionador de liberación se puede configurar para permitir el movimiento axial alrededor del punto 333 de pivote de la palanca. Oprimir el botón 362 accionador de liberación puede empujar la superficie 364 de soporte oval adicionalmente en una dirección interna en relación con el mango 318. Ya que la superficie 364 de soporte puede entrar en contacto con el trinquete 370, oprimir el botón 362 puede empujar el trinquete 370 y forzar el trinquete 370 para rotar alrededor de su punto 371 de pivote alejado del elemento 363 accionador de liberación. Conforme el trinquete 370 rota lejos, puede comprimir el resorte 366. Cuando el trinquete 370 comprime el resorte 366 y cambia cerca a la parte 344 de agarre de la palanca 342, la extensión sobre la palanca 342 deja de estar en contacto con la parte 374 de dientes de la abertura 373 del trinquete, y la extensión sobre la palanca 342 se puede liberar desde las pendientes 374 de los dientes del trinquete pronunciadas que bloquearon la palanca 342 accionadora en su lugar. Por consiguiente, el agarre 344 de la palanca puede rotar libremente de manera proximal y de manera distal en el orificio 328.

En otro aspecto, un usuario puede rotar el elemento 363 accionador de liberación alrededor del punto 333 de pivote moviendo el botón 362 de liberación de manera proximal o de manera distal dentro del orificio 330. En algunos aspectos de la invención, la rotación del botón 362 accionador de liberación puede ejercer o liberar la fuerza sobre el trinquete 370 a través de entrar en contacto con la superficie 364 de soporte oval del elemento 363 accionador de liberación, provocando que el trinquete 370 rote, y por lo tanto moviendo la palanca 342 accionadora desde un trinqueteo hasta una configuración de movimiento libre.

Una persona experta en la materia apreciará que, aunque dos orificios se analizan con respecto a las realizaciones mostradas en las figuras 7A-9C, el mango 18 podría configurarse para incluir cualquier número de orificios; por ejemplo, se podría incluir uno, tres, cuatro, o más orificios sobre el dispositivo 10. Además, mientras que los orificios de esta realización aparecen sobre dos paredes laterales opuestas del mango 18, los orificios 128, 130 pueden aparecer sobre cualquier cara del mango 18. Por ejemplo, podría aparecer uno o más orificios 128, 130 sobre una pared distal, una pared proximal, una cara superior, o una cara inferior del mango 18.

Además, los orificios 128, 130 pueden ser de cualquier tamaño y forma además de los tamaños y formas representados en estas realizaciones. Los orificios 128, 130 pueden ser de forma rectangular, cuadrada, circular, oval, irregular, etc. Además, los orificios 128, 130 configurados para recibir tanto el elemento 40 de control, como el elemento 50 de inserción indistintamente, se puede ubicar en cualquier lugar sobre el controlador 12 o en cualquier lugar sobre el dispositivo 10.

Las múltiples configuraciones de diversos elementos sobre el dispositivo 10 no se limitan a aquellas descritos anteriormente para el mango 18. Por ejemplo, en otra parte del dispositivo 10 se puede incluir el orificio 128 configurado para recibir el elemento 40 de control o el elemento 50 de inserción. La base 19 del controlador 12, el árbol 20, el árbol 14 alargado, o el efector 16 final, por ejemplo, puede incluir un orificio 128, 130 configurado para recibir tanto los elementos 40 de control como los elementos 50 de inserciones, indistintamente.

Como se describió anteriormente, el dispositivo 10 también se puede configurar para mejorar la seguridad eléctrica. En una realización, el dispositivo 10 se puede configurar para proteger al usuario de una descarga de corriente eléctrica. Por ejemplo, el mango 18 se puede formar para minimizar el número de huecos de aire abiertos que podrían por otra parte permitir a las descargas de corriente viajar a lo largo del dispositivo 10 y descargar sobre un usuario. Por ejemplo, uno o más orificios en el controlador 12 podrían tanto recibir elementos 40 de control, tal como una palanca accionadora de accionamiento o un botón accionador de liberación, como por otra parte reemplazarse con los elementos 50 de inserción para cubrir sustancialmente los orificios, como se describió anteriormente. Esto puede minimizar los huecos de aire en el controlador 12, reduciendo la probabilidad de que una descarga eléctrica viaje hasta el usuario.

La seguridad eléctrica también se puede mejorar usando material no conductor en el dispositivo 10. Por ejemplo, toda o parte de la base 19, el árbol 20, o el mango 18 se puede formar de material no conductor. Además, los elementos 40 de control o los elementos 50 de inserción configurados para colocarse en cualquier orificio del mango se puede formar de material no conductor. En una realización, el controlador 12 se puede formar sustancialmente de material no conductor. Se pueden usar diversos materiales no conductores dependiendo de los requisitos operacionales y estructurales del dispositivo 10 o de sus componentes.

- En algunas realizaciones, tanto los instrumentos calientes como fríos se forman de componentes no conductores o componentes aislados. Por consiguiente, si se transfiere energía eléctrica accidentalmente a un instrumento frío a través del contacto con un instrumento caliente, a través de acoplamiento capacitivo, o a través de algún otro procedimiento de transferencia, el aislamiento protegería al instrumento frío como si fuera un instrumento caliente.
- 5 Los aspectos de la presente invención podrían proporcionar una capa añadida de protección para instrumentos fríos que usa conductores eléctricos pasivos, y reduce los riesgos asociados con las descargas o corrientes de tensión. Por consiguiente, tanto los dispositivos conductores activamente como los dispositivos conductores pasivamente se pueden formar de material no conductor o aislante, o conectado a tierra.
- En otras realizaciones, las piezas en el árbol 14 alargado del dispositivo 10, o las piezas en el efector 16 final distal se pueden formar de material no conductor. Por ejemplo, el árbol 14 alargado del dispositivo 10 se puede formar de una pluralidad de segmentos de articulación configurados para proporcionar el instrumento de dirección. Estos segmentos se pueden formar de material no conductor. Además, el efector 16 final distal se puede formar de material no conductor. Además, las guías de cable, los tornillos, o cualquier otra pieza mecánica incluida en el dispositivo 10 se puede formar de material no conductor, impidiendo adicionalmente que la corriente no deseada viaje a través del dispositivo 10 hiriendo al paciente o al usuario.
- 10 15
- En otras realizaciones, puede no ser posible o deseable formar algunas piezas del dispositivo 10 de material no conductor. Alternativamente, puede no ser posible aislar las piezas conductoras con material no conductor. Por ejemplo, un miembro de accionamiento de control, que podría incluir un cable, un hilo, una cinta, un vástago, o cualquier otro miembro de control alargado en el dispositivo 10, puede incluir un material aislante. Los miembros de control pueden tener aislamiento aproximadamente en una parte de su longitud, aproximadamente sustancialmente su longitud completa, o los miembros de control pueden tener múltiples capas de aislamiento que cubren una parte o sustancialmente la totalidad de la longitud.
- 20
- Por ejemplo, la figura 7B muestra el miembro 252 de control, alojado dentro del mango 218 del controlador con dos secciones separadas de aislamiento 256, 258. El aislamiento 256 se puede ubicar adyacente al orificio 232 para reducir la probabilidad que una descarga eléctrica descargue contra el usuario. El aislamiento 258 podría extenderse a través de una zona proximal del mango 218 para reducir la probabilidad de que descargue por contacto directo entre el usuario y el miembro conductor.
- 25
- Las piezas del árbol 14 alargado del dispositivo 10 (mostradas en la figura 1) pueden incluir material conductor. Por ejemplo, el árbol 14 alargado puede incluir una sección 24 proximal rígida y una sección 26 distal flexible. La parte 24 del árbol proximal rígida puede realizarse tanto de material no conductor, como alternativamente puede realizarse de material conductor, por ejemplo, acero inoxidable. Si la parte 24 del árbol proximal rígida se realiza de un material conductor, puede cubrirse con material aislante, aislada de otros componentes conductores, o conectados a tierra. La sección 26 distal flexible puede realizarse de diversos tipos de materiales flexibles elásticamente.
- 30
- En ciertas realizaciones, uno o más componentes del dispositivo 10 puede contener un elemento conductor, tal como, por ejemplo, un miembro de accionamiento. Como se muestra en la figura 7B, el miembro 252 de control puede conectarse al elemento 243 de control insertado en el orificio 228 del mango 218. El miembro 252 de control puede formarse, al menos en parte, de material conductor. Por ejemplo, el miembro 252 de control puede incluir un cable de control que se forma de material conductor, por ejemplo, acero inoxidable.
- 35
- Alternativamente, el miembro 252 de control se puede formar de material no conductor. Tales materiales no conductores pueden tener propiedades, como resistencia y modulación de tracción, y sustancialmente similares a los de los cables de acero. Otros materiales no conductores adecuados para formar el miembro 252 de control, por ejemplo, pueden incluir polietileno termoplástico, tal como polietileno de peso molecular extremadamente alto, o poliamidas, tal como Kevlar.
- 40
- En las realizaciones del dispositivo 10 que contienen componentes conductores, los componentes conductores se pueden aislar para que la electricidad no deseada no pueda viajar fácilmente a lo largo del dispositivo 10 en el controlador 12 y descargue en un usuario. Por ejemplo, el dispositivo 10 puede incluir componentes estructurales conductores, tal como una malla trenzada, segmentos de articulación, vástagos, o miembros de control para ayudar a soportar y guiar al árbol 14 alargado del dispositivo 10. Si estos componentes estructurales entran en contacto entre sí o con un componente que se extiende a lo largo de una longitud sustancial del dispositivo 10, tal como un miembro de control, entonces pueden formar una ruta continua para que la electricidad no deseada viaje a lo largo. Por consiguiente, algunas realizaciones pueden intentar crear un hueco entre los diversos elementos conductores contenidos en el dispositivo 10 con el fin de interrumpir el flujo de corrientes no deseadas.
- 45 50
- Por ejemplo, los componentes conductores pueden incluir superficies desgastadas con el fin de minimizar el contacto con las superficies conductoras colindantes. En una realización, la zona proximal de un miembro de control puede desgastarse por donde entra el controlador 12. En otras realizaciones, la zona proximal de un miembro de control puede incluir un tampón, un sello, o un tapón no conductor. Aun en otras realizaciones otras zonas de un miembro de control, o de una malla trenzada u otro componente conductor en el árbol 14 alargado se puede desgastar, sellar, o aislar de otra manera para impedir que entre en contacto con un miembro de control u otro componente que pueda extender la longitud del dispositivo 10. Por consiguiente, aislar los componentes
- 55

conductores en el dispositivo 10 puede ayudar a impedir que la electricidad no deseada viaje a lo largo de un miembro de control hasta otro componente conductor, a través de la longitud del dispositivo 10, y hasta un usuario.

Los instrumentos con energía eléctrica se pueden usar junto con un sistema endoscópico, tal como el mostrado en la figura 2. En la figura 2, se muestran los dos dispositivos 10, 10' flanqueando un espacio 3 central configurado para un usuario. El dispositivo 10 puede incluir un instrumento "caliente" configurado para proporcionar energía eléctrica a un efector 16 final o a un extremo distal del árbol 14. El instrumento caliente puede usarse solo, con otros elementos eléctricos, o con instrumentos "fríos". Los instrumentos fríos podrían incluir uno o más miembros conductores. Los miembros conductores como se mencionan aquí pueden ser conductores de manera activa o pasiva. Mientras que estos miembros conductores pueden no diseñarse para transmitir energía eléctrica de manera activa, si tocan un instrumento caliente u otra fuente de energía eléctrica podrían hacerlo.

Los sistemas laparoscópicos tradicionales introducen múltiples elementos a través de un único puerto, por el que los instrumentos rígidos se cruzan típicamente entre sí en una única entrada. Estos instrumentos forman una relación en forma de x entre los instrumentos adyacentes, pivotando en relación entre sí en el punto. En ciertas realizaciones, uno o más instrumentos (incluyendo un instrumento caliente) puede insertarse además a través de uno o más canales en el tubo 17 guía. Estos instrumentos pueden ir en paralelo entre sí para la longitud del tubo 17 guía, que puede extenderse longitudinalmente por una distancia de al menos 0,3048 metros. En algunas realizaciones, la zona flexible o tubo 17 guía puede estar entre uno o más centímetros de longitud, y la sección 26 distal flexible del árbol 14 alargado puede ser al menos medio metro de largo.

Las cercanías de instrumentos calientes y fríos pueden generar un problema de seguridad por la relación paralela estrecha de los dos instrumentos. Como se muestra en la figura 10, el tubo 717 guía puede incluir uno o más canales 611. Los canales 611 pueden ser divergentes, convergentes, o paralelos en orientación con relación entre sí. Los dispositivos 710, 710' pueden ubicarse en los canales 611 y extenderse desde una zona distal de un tubo 717 guía en orientación divergente, convergente o paralela en relación entre sí. Las realizaciones de la presente invención pueden mejorar la seguridad eléctrica para los instrumentos en las proximidades generalmente y en las configuraciones paralelas generalmente.

Adicionalmente, los componentes conductores del dispositivo 10 pueden conectarse a tierra, proveyendo a cualquier corriente eléctrica no deseada de una ruta de retorno común desde el paciente, el dispositivo y el usuario. La conexión a tierra se puede usar con componentes conductores en lugar de aislamiento, o además de aislamiento con el fin de añadir una capa extra de protección en el caso de fallo de aislamiento. Por ejemplo, las partes de los miembros de control pueden cubrirse ambas con aislamiento y conexión a tierra. En una realización, la base 19 del controlador puede contener al menos un miembro conductor conectado a tierra, por ejemplo, un cable de accionamiento conductor aislado, para drenar la corriente eléctrica no deseada desde el instrumento o el usuario.

Otros aspectos de la invención pueden proporcionar seguridad eléctrica limitando el ingreso de fluidos y materiales externos, como sangre, mucosa, heces, o tejido, en el dispositivo 10 o el sistema 15. Un usuario puede necesitar insertar el sistema de endoscopio en un entorno húmedo, por ejemplo, un lugar quirúrgico. Ya que los fluidos corporales, la solución salina, y el tejido del paciente pueden conducir la electricidad, impedir que estos entren en el dispositivo 10 o en el tubo 17 guía puede mejorar la seguridad eléctrica eliminando las transferencias inintencionadas o la acumulación de tensión. Por consiguiente, ciertas realizaciones de la presente invención se diseñan para disuadir el ingreso de líquidos. Esto se puede lograr a través del uso de sellos o materiales de revestimiento que son sustancialmente impermeables a los líquidos.

Por ejemplo, los cables de accionamiento o articulación, los hilos, las cintas, las estructuras alargadas, las poleas, los engranajes (colectivamente llamados los miembros de control) dentro del dispositivo 10 y el tubo 17 guía pueden formarse de materiales sustancialmente impermeables a los líquidos. Si el líquido entra en el dispositivo 10 o en el tubo 17 guía, los miembros de control pueden mantenerse sustancialmente fuera de contacto con el fluido, ayudando a impedir que la corriente eléctrica viaje a lo largo de los miembros de control y en el controlador 12, descargando potencialmente en un usuario. Adicionalmente, la acumulación de fluido en y alrededor de los miembros de control podría inhibir la capacidad del instrumento de articular o accionar. Por ejemplo, la sangre u otro fluido podría coagularse sobre los miembros de control, obstruyendo los instrumentos y reduciendo el rango de movimiento.

En una realización, los cables Bowden sellados, como se muestran en las figuras 11A-C y 12A-C, se usan para ayudar a impedir que el fluido alcance los cables de control del dispositivo o tubo guía. Por ejemplo, los cables Bowden pueden usarse en la presente invención como cables de articulación, como cables de accionamiento, o como ambos. Los cables Bowden pueden usarse también para rodear otros hilos, cables, o miembros de control. Por consiguiente, los cables Bowden se pueden usar solos, o junto con otros miembros de control. Los cables Bowden se pueden usar en el controlador 12, el árbol 14 alargado, el efector 16 final, el tubo 17 guía, o cualquier otro sistema 15 quirúrgico.

En las figuras 11A-C, un sellador 1002 sobre el cable 1001 Bowden salva las distancias entre los hilos helicoidales del cable 1001 Bowden, impidiendo sustancialmente que se absorba el fluido a través de los hilos y en un espacio 1003 del control central. El sellador 1002 se puede usar sobre una superficie interior o exterior del cable 1001

Bowden, o para sellar los extremos del cable 1001 Bowden. Una persona experta en la materia apreciará que se puede usar una variedad de selladores para crear los cables Bowden sellados, por ejemplo, silicona, uretano, Teflón, u otro polímero o material adecuado.

5 Otro aspecto de esta divulgación pertenece a la fabricación de cables Bowden sellados. En una realización, se monta un cable Bowden y seguidamente se sella mezclando un durómetro bajo, el sellador flexible y un disolvente para crear una solución de baja viscosidad. La solución de baja viscosidad puede permitir el flujo y la deposición suficiente del sellador entre los hilos y el cable Bowden. La solución puede seguidamente aplicarse a la superficie exterior del cable Bowden, y se puede permitir que el disolvente se evapore, momento en el que el sellador puede volver a su estado natural dúctil. Alternativamente, la solución se puede aplicar a la superficie interior del cable  
10 Bowden, o tanto a la superficie exterior como interior. El procedimiento usa un vehículo disolvente para reducir la viscosidad de la solución selladora resultante para esparcir el sellador entre los hilos de cable Bowden, formando un sello superior a los de los procedimientos de la técnica anterior. Este procedimiento da como resultado una película flexible que rellena los huecos entre los hilos, creando un cable Bowden sellado que es sustancialmente impermeable al fluido.

15 Diversos diferentes selladores y disolventes pueden ser apropiados para su uso en el procedimiento anterior. Por ejemplo, el sellador puede incluir silicona o uretano, u otro polímero adecuado. El disolvente puede incluir metiltilcetona (MET), o tolueno, por ejemplo.

20 En otra realización mostrada en las figuras 12A-C, un sellador 1102 puede presionarse sobre la superficie interior de un cable 1101 Bowden para ayudar a impedir que el fluido entre en un espacio 1103 del cable del control central del cable 1101 Bowden. Alternativamente, el sellador 1102 se puede aplicar a la superficie exterior del cable 1101 Bowden, o tanto a la superficie exterior como a la interior. Puede que sea apropiada una serie de diferentes selladores para hacer presión. El sellador puede incluir una extrusión de silicona, una extrusión de uretano, o cualquier extrusión de polímero apropiada, por ejemplo. En una realización, la extrusión se aplica antes de montar el instrumento.

25 En otra realización, uno o más forros se pueden usar sobre la superficie interior, la superficie exterior, o tanto en la superficie exterior como en la superficie interior de un cable Bowden. Una persona experta en la materia reconocerá que una serie de diferentes materiales podrían ser apropiados para su uso como forro, por ejemplo, el Teflón. Aun en otra realización, una grasa, por ejemplo, una grasa de silicona, se puede aplicar a la superficie exterior o interior para sellar el cable Bowden.

30 En otra realización, el espacio alrededor de los miembros de control puede sellarse sustancialmente para ayudar a impedir el ingreso de fluido en el área del miembro de control. Un sello 1202, con forma de cúpula hueca se puede ajustar alrededor de un miembro 1201 de control, como se muestra en la figura 13. El miembro 1201 de control puede ser un cable Bowden u otro cable o hilo de control, un miembro aislante o no aislante, o un miembro sellado o no sellado de acuerdo con los procedimientos anteriores.

35 La parte superior estrecha del sello 1202 de cúpula puede rodear el miembro 1201 de control, mientras que la parte inferior ancha del sello 1202 de cúpula puede presionar contra una pared 1204 a través de la cual el miembro 1201 de control va. el ajuste cercano entre el sello 1202 de cúpula y el miembro 1201 de control, y el sello 1202 de cúpula y la pared 1204 pueden al menos parcialmente bloquear que el líquido entre en un espacio 1205 del sello interior que aloja el miembro 1201 de control. La forma de cúpula hueca puede crear un espacio 1205 de sello interior entre  
40 el miembro 1201 de control y la pared 1204 de manera que el sello 1202 de cúpula pueda deformarse elásticamente cuando el miembro 1201 de control se tensa, permitiendo la tensión apropiada del miembro 1201 de control en respuesta a la entrada del usuario. Esta disposición permite al miembro 1201 de control moverse libremente durante la articulación o el accionamiento. En una realización, la parte inferior ancha del sello 1202 de cúpula se puede ajustar cómodamente con la pared 1204 interior de un efector 1216 final distal, como se muestra en la figura 13, a  
45 través del cual el extremo distal del miembro 1201 de control va. Esto puede impedir que el fluido pueda entrar en el efector 1216 final distal entre en el espacio 1205 del sello interior, a través del cual el miembro 2101 va, y obtener acceso en el dispositivo 10.

Una serie de materiales puede ser apropiada para su uso en formar el sello 1202 con forma de cúpula. Por ejemplo, el sello 1202 con forma de cúpula puede incluir uretano, silicona, o cualquier otro material de bajo durómetro.

50 Además, otros ejemplos que proporcionan espacio interno como en la figura 13 se pueden usar para crear el sello de acuerdo con la invención. Por ejemplo, un cuadrado, un rectángulo, un triángulo, una esfera o un sello con forma de cono hueco podría usarse.

55 Los diversos componentes del dispositivo médico descritos en el presente documento pueden realizarse de un material biocompatible adecuado y puede ser flexible, por ejemplo, para cruzar la tortuosa anatomía del cuerpo. Cualquier aspecto expuesto en cualquiera de las realizaciones se puede usar con cualquier otra realización expuesta en el presente documento. Todos los dispositivos y aparatos expuestos en el presente documento pueden usarse en cualquier procedimiento médico adecuado, pueden avanzarse a través de un diámetro interior del cuerpo y cavidad corporal adecuada, y pueden usarse para visualizar, adquirir, tratar, o retirar tejido desde cualquier parte

del cuerpo adecuada.

5 Se hará evidente para aquellos expertos en la materia que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en los sistemas y procedimientos desvelados, sin alejarse del ámbito de la invención. Otras realizaciones de la invención se harán evidentes para aquellos expertos en la materia a partir de la consideración de las reivindicaciones de la memoria descriptiva y de la invención desvelada en el presente documento. Se pretende que la memoria descriptiva y los ejemplos se consideren solo como ejemplares, con un verdadero ámbito de la invención indicándose mediante las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un instrumento quirúrgico, que comprende:

5 un árbol (14) alargado que tiene un extremo proximal y un extremo distal;  
un controlador (12, 12') acoplado a una zona proximal del árbol (14) alargado, un elemento (40) de control, un  
efector (16, 16') final y un elemento (50) de inserción; comprendiendo el controlador (12, 12') un orificio (428,  
430), en el que el controlador (12, 12') en una primera configuración se configura para controlar el efector (16,  
16') final acoplado al extremo distal del árbol (14) alargado mediante el elemento (40) de control acoplado de  
10 manera móvil al controlador (12, 12') y recibido por el orificio (428, 430) en el que en una segunda configuración,  
el controlador (12, 12') se configura para mover el extremo distal del árbol (14) alargado y el elemento (50) de  
inserción se acopla de manera fija al controlador (12, 12') y se configura para cubrir el orificio (428, 430).

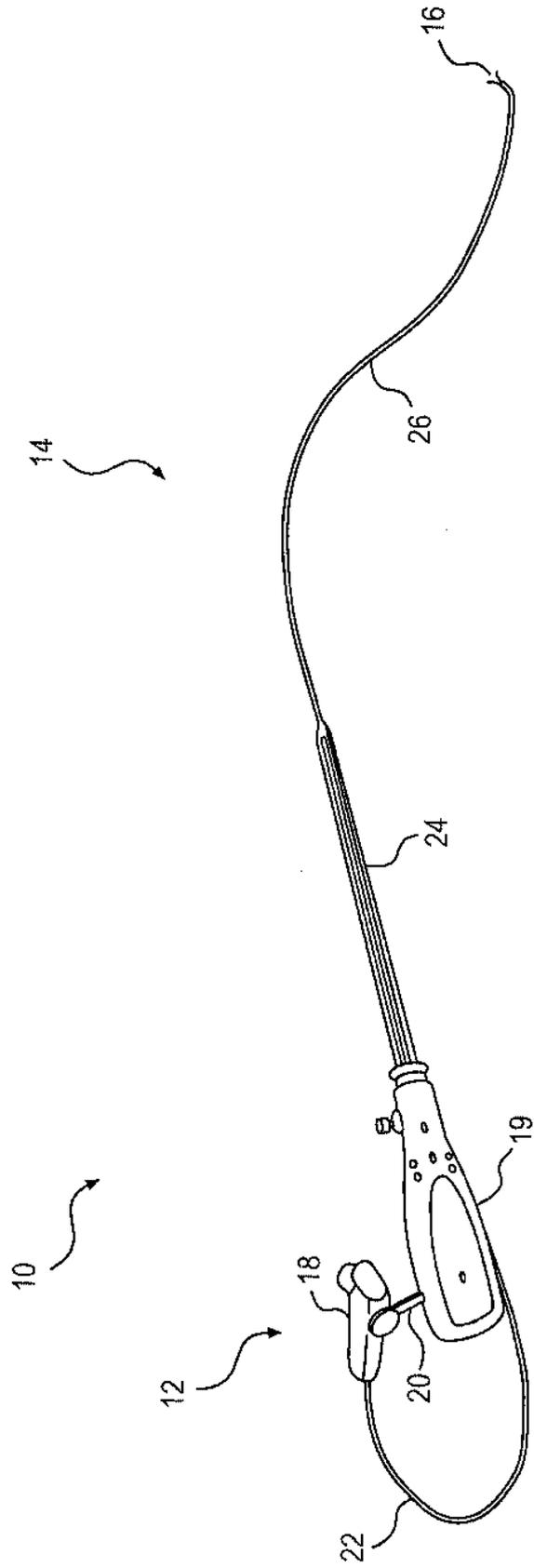
2. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el controlador (12,12') en la primera configuración  
incluye un conjunto de elementos (40) de control y el controlador (12, 12') en la segunda configuración incluye un  
conjunto de elementos (50) de inserción diferente al conjunto de los elementos (40) de control.

3. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el elemento (40) de control está acoplado al controlador  
15 (12, 12') según al menos una de una manera rotativa y de una manera deslizable.

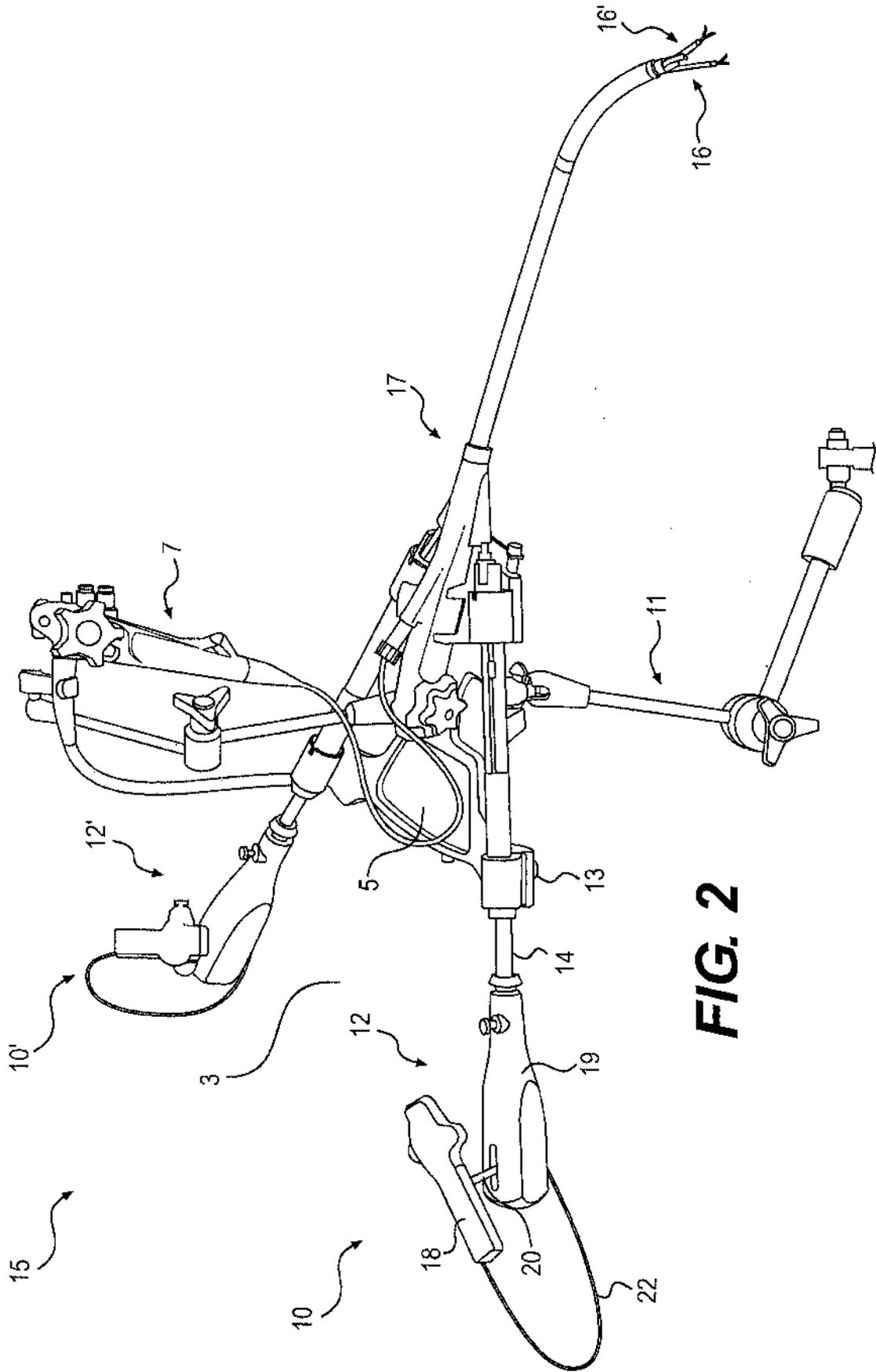
4. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el elemento (40) de control y el elemento (50) de  
inserción tienen ambos una superficie exterior configurada para acoplarse a una superficie interior del orificio (428,  
420).

5. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el elemento (40) de control incluye al menos uno entre  
20 una ruedecilla, una palanca, un botón, un trinquete, un miembro de control, un engranaje, un cigüeñal, y un resorte.

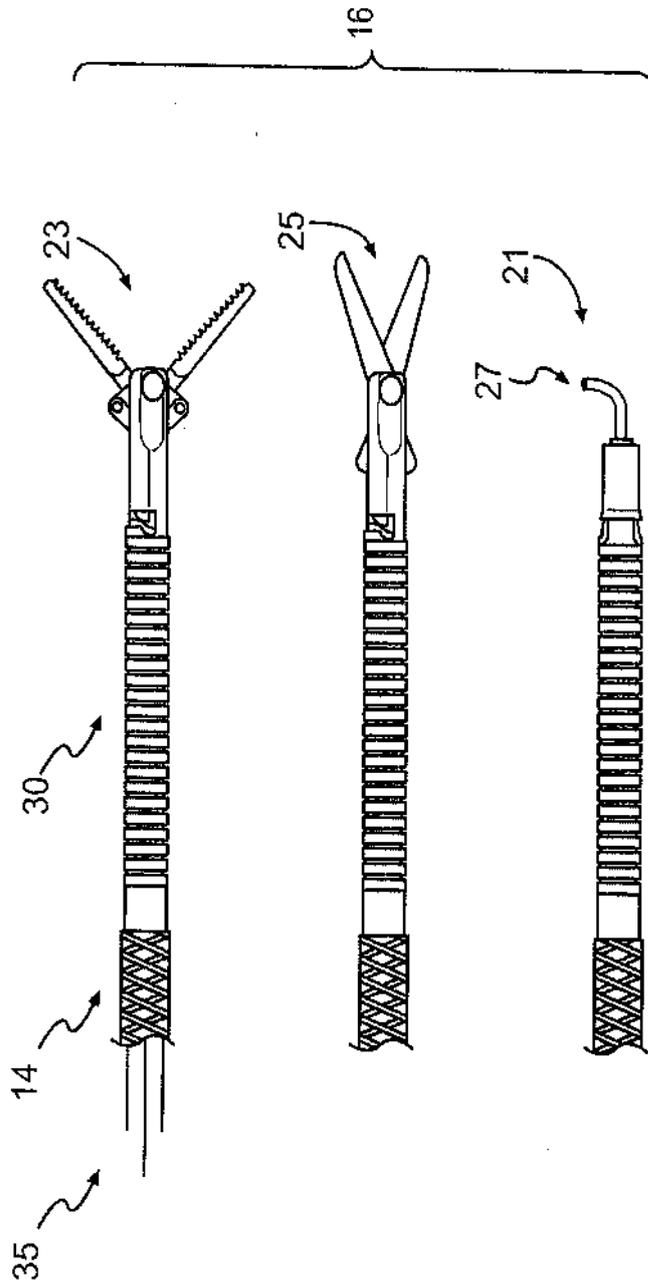
6. El instrumento quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el elemento (50) de inserción tiene una superficie  
exterior que se adapta a una superficie exterior del controlador (12, 12').



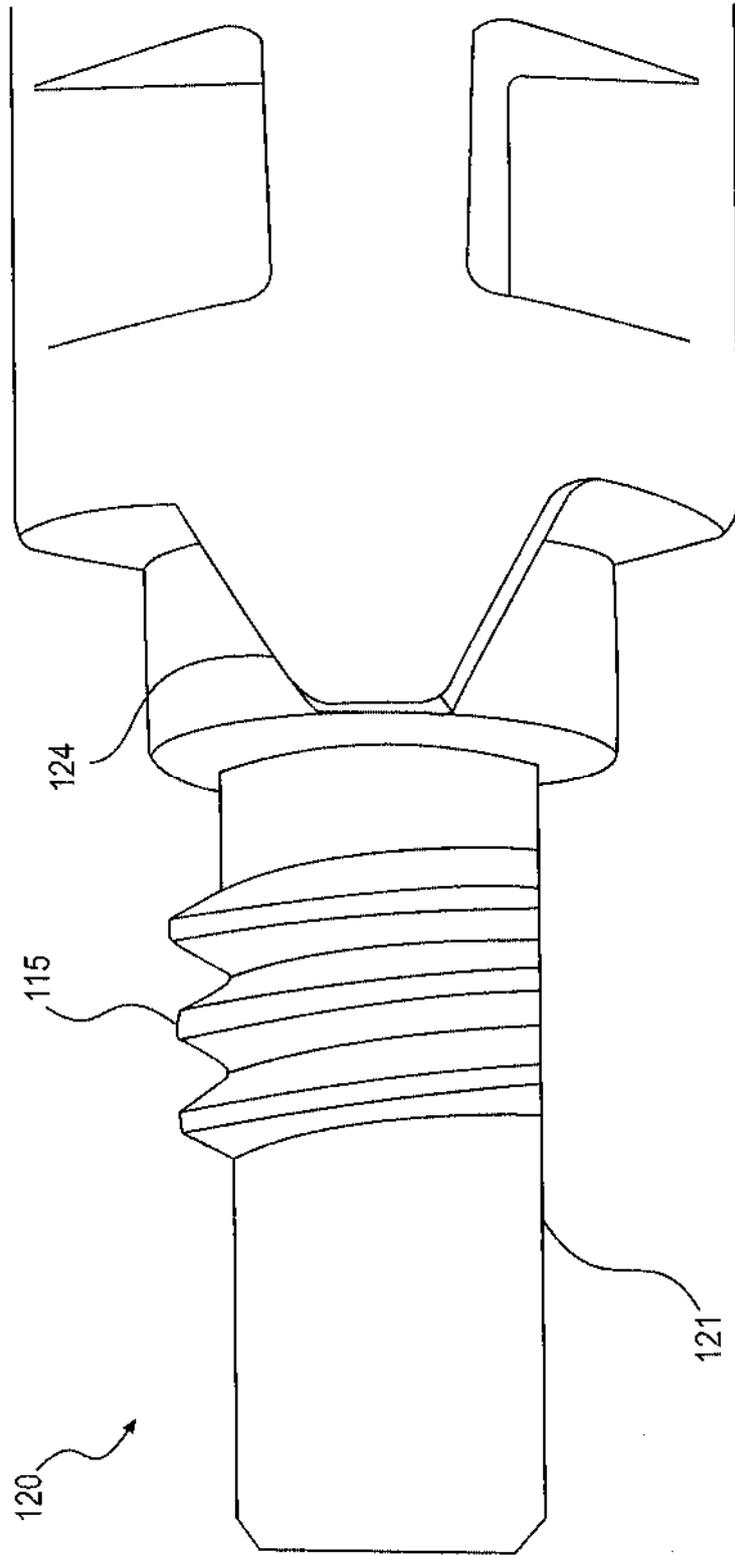
**FIG. 1**



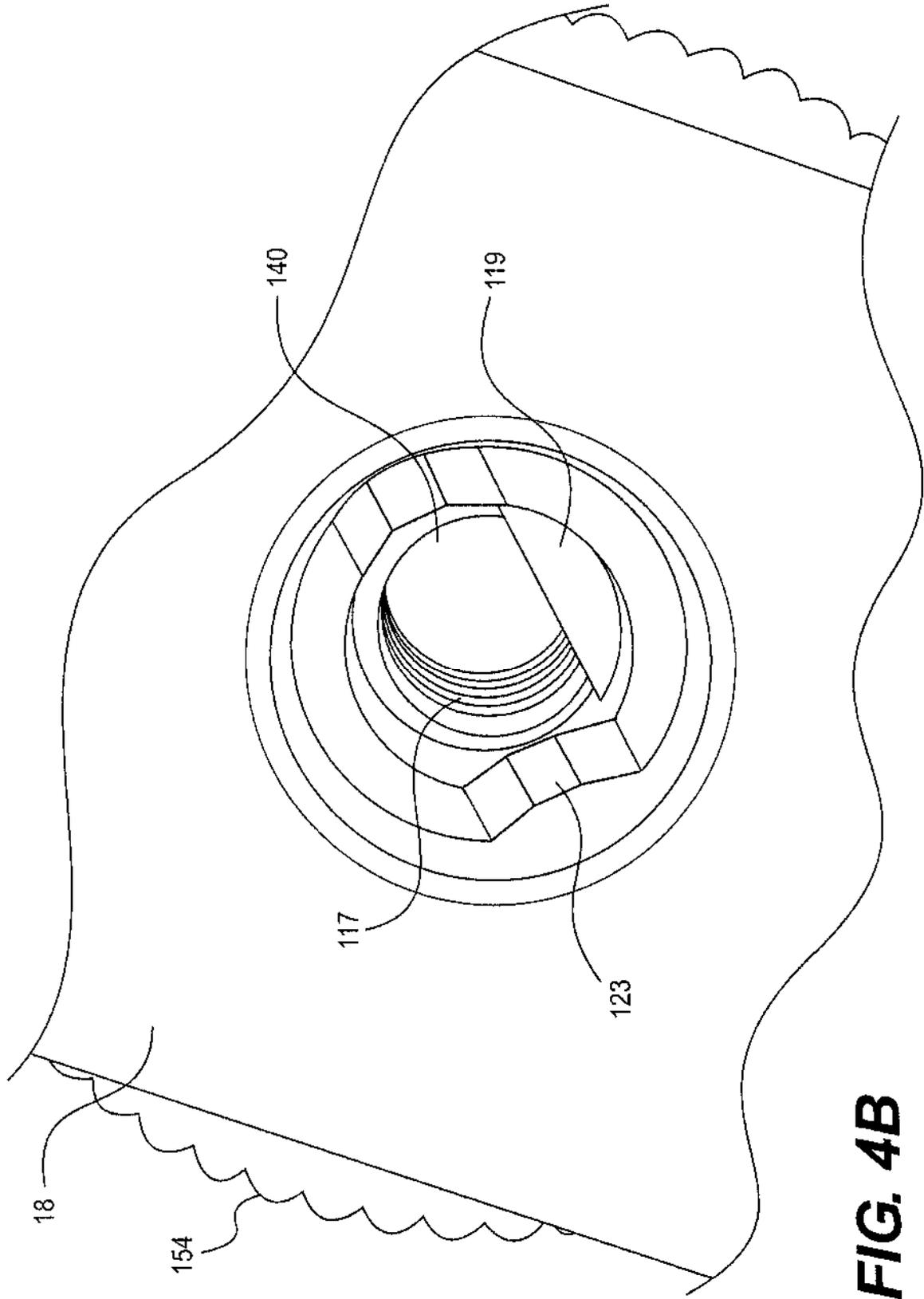
**FIG. 2**



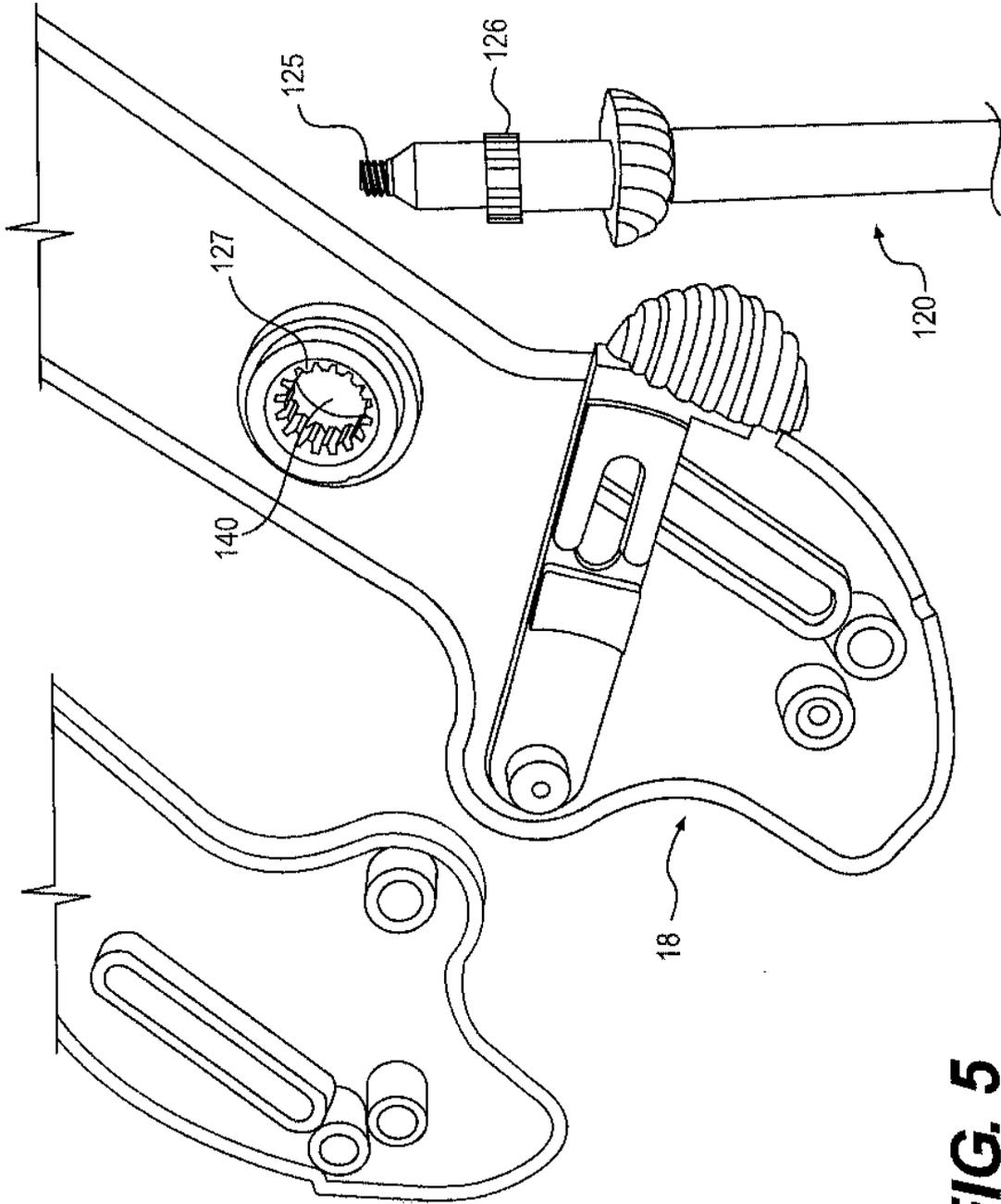
**FIG. 3**



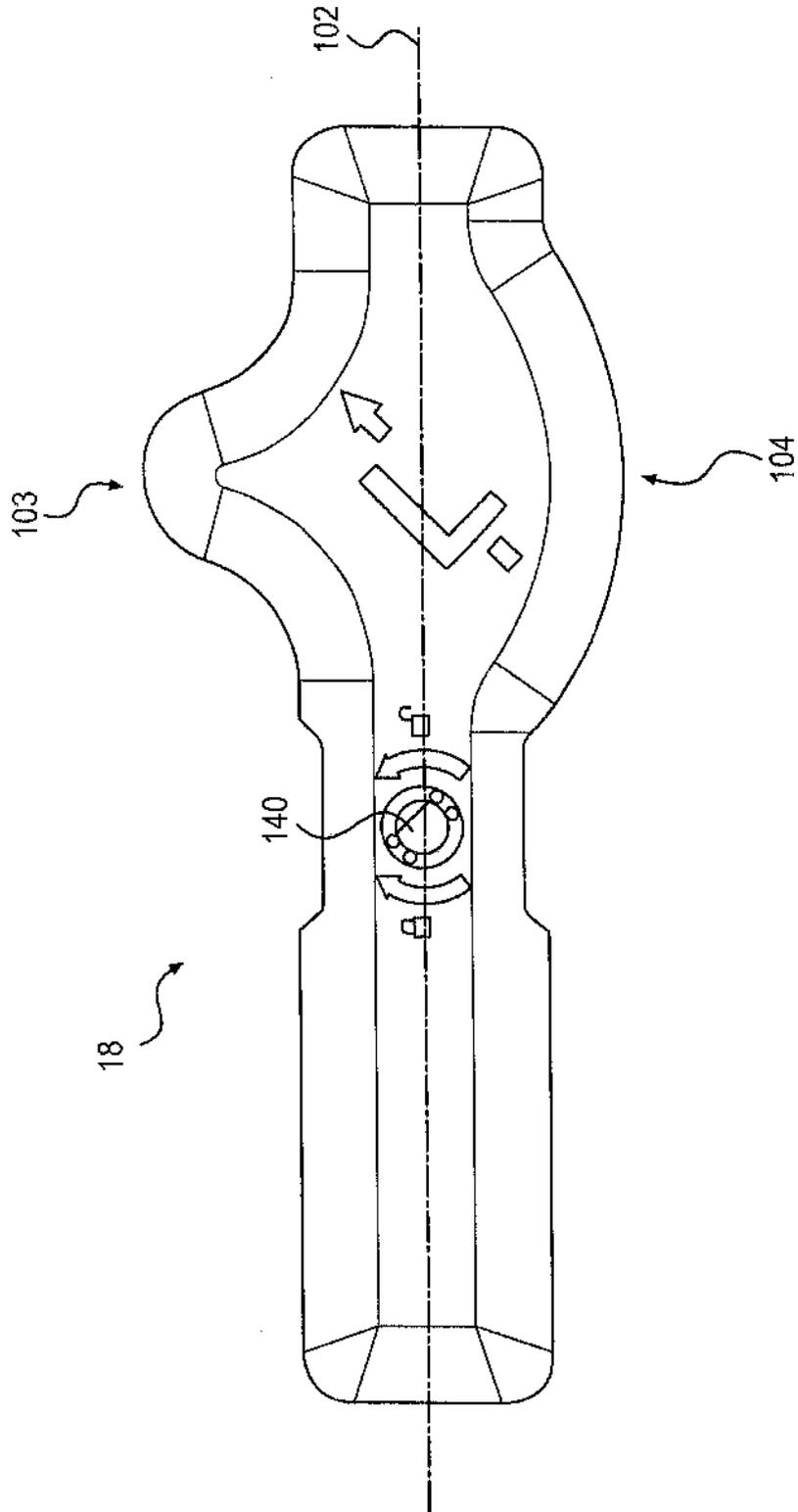
**FIG. 4A**



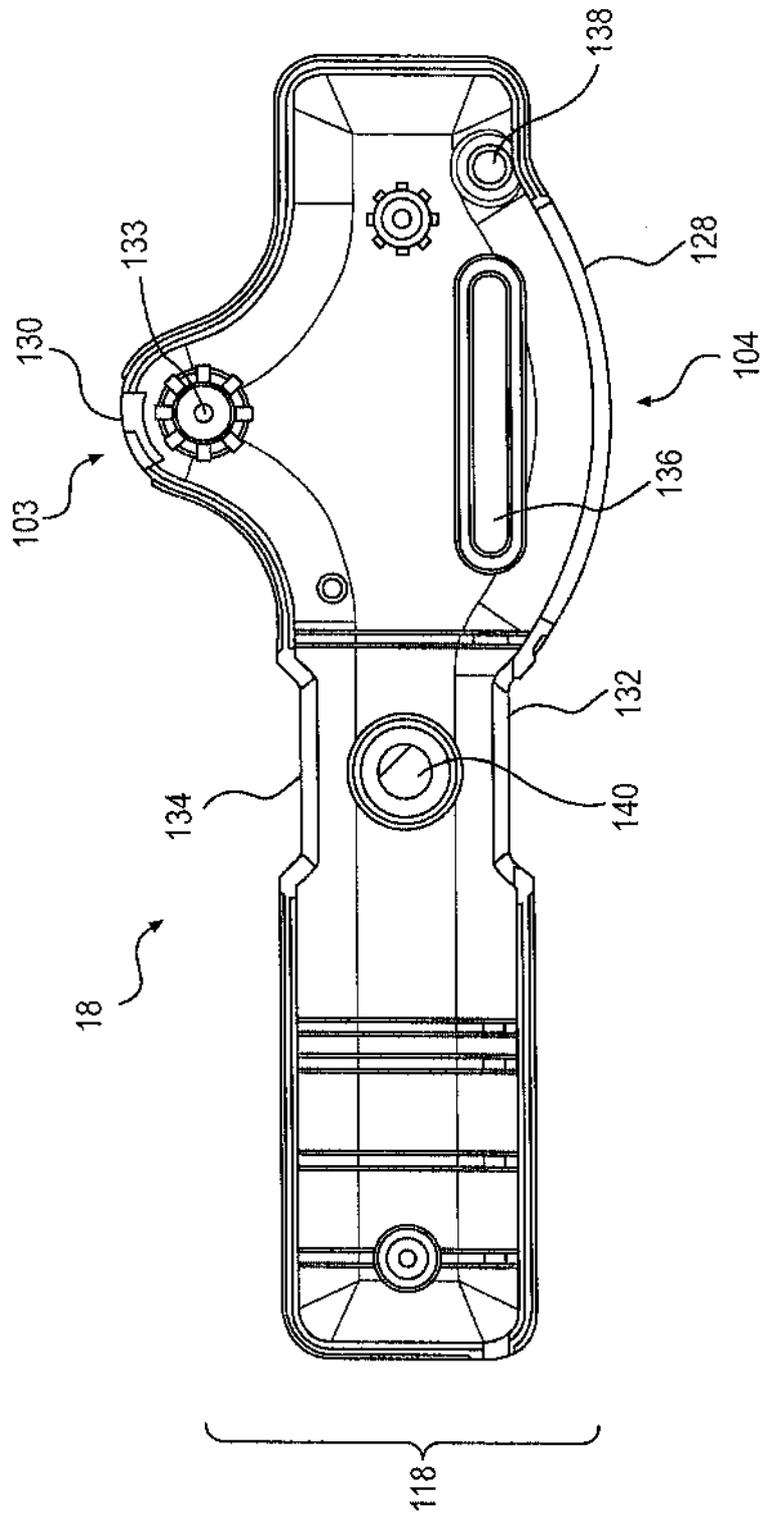
**FIG. 4B**



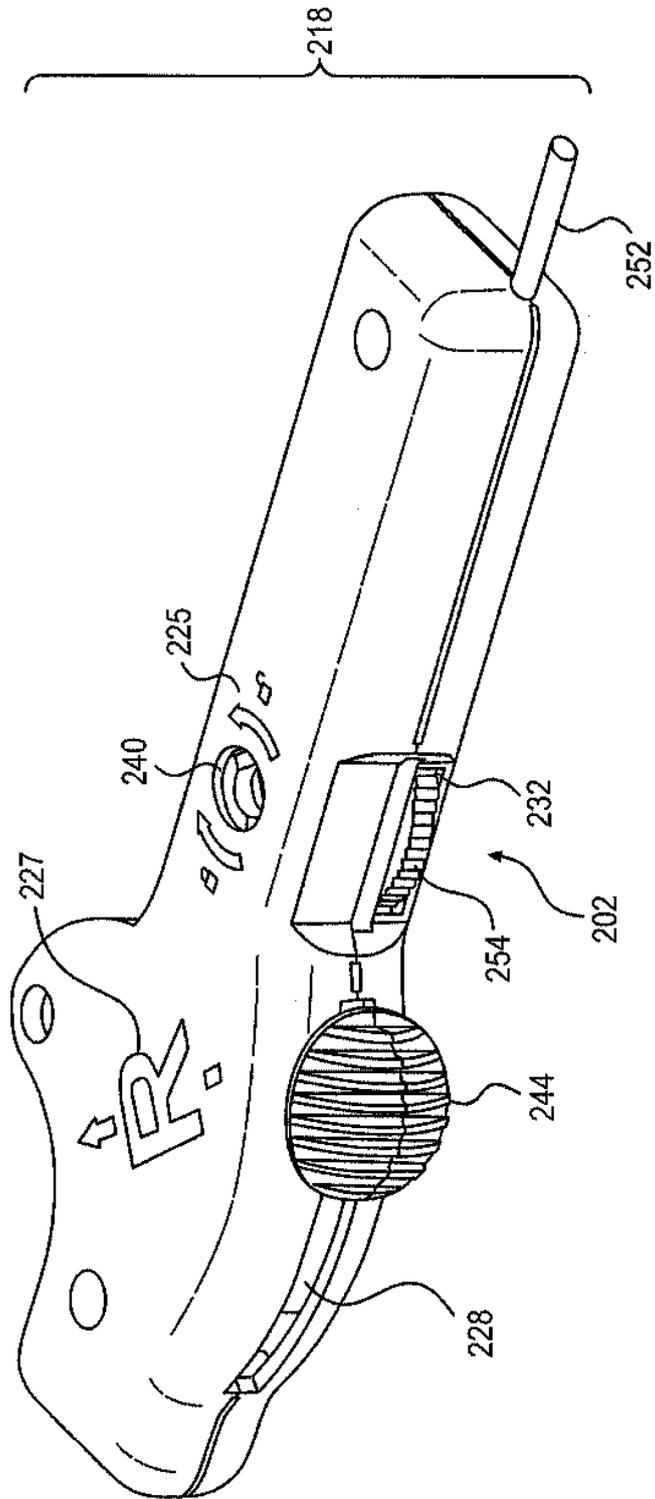
**FIG. 5**



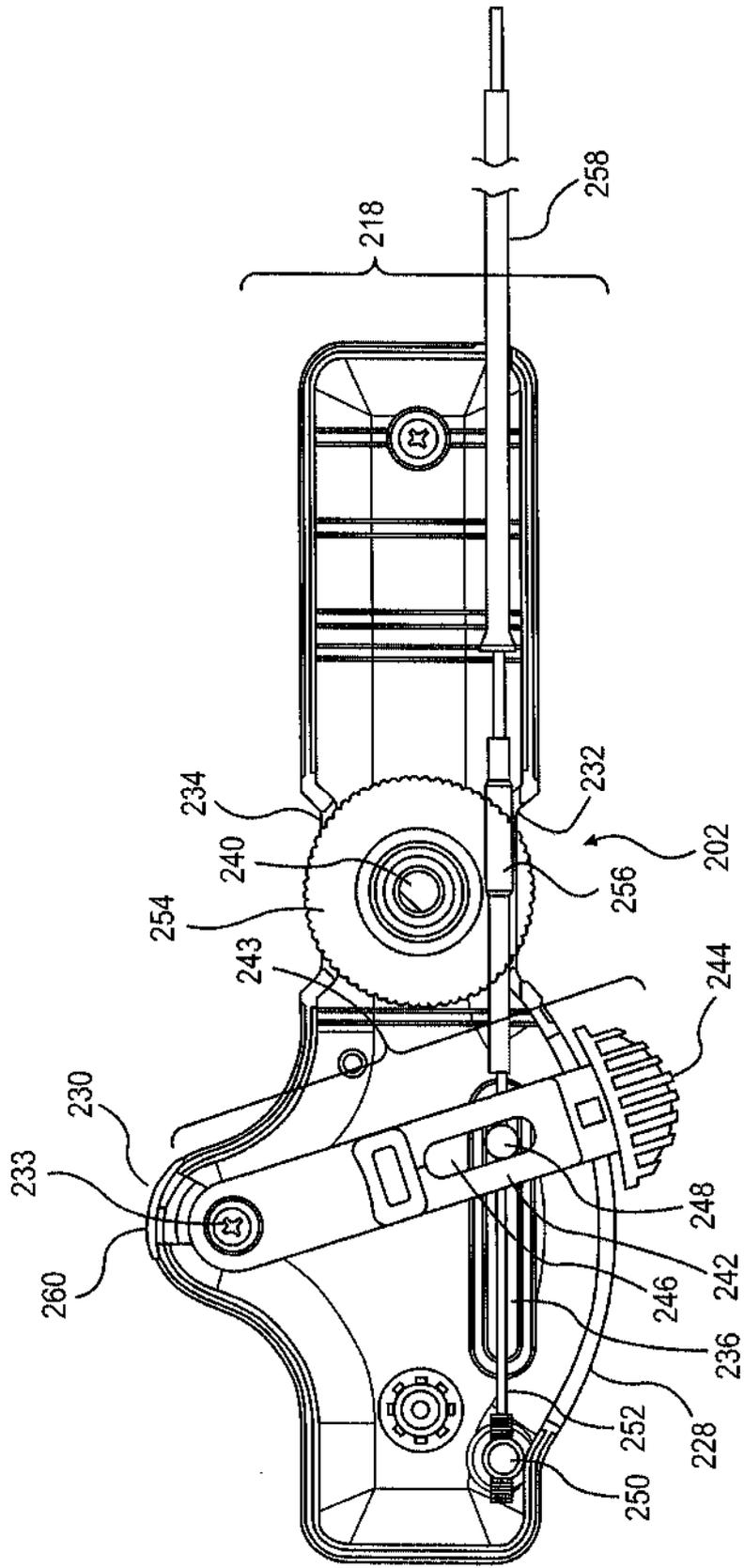
**FIG. 6A**



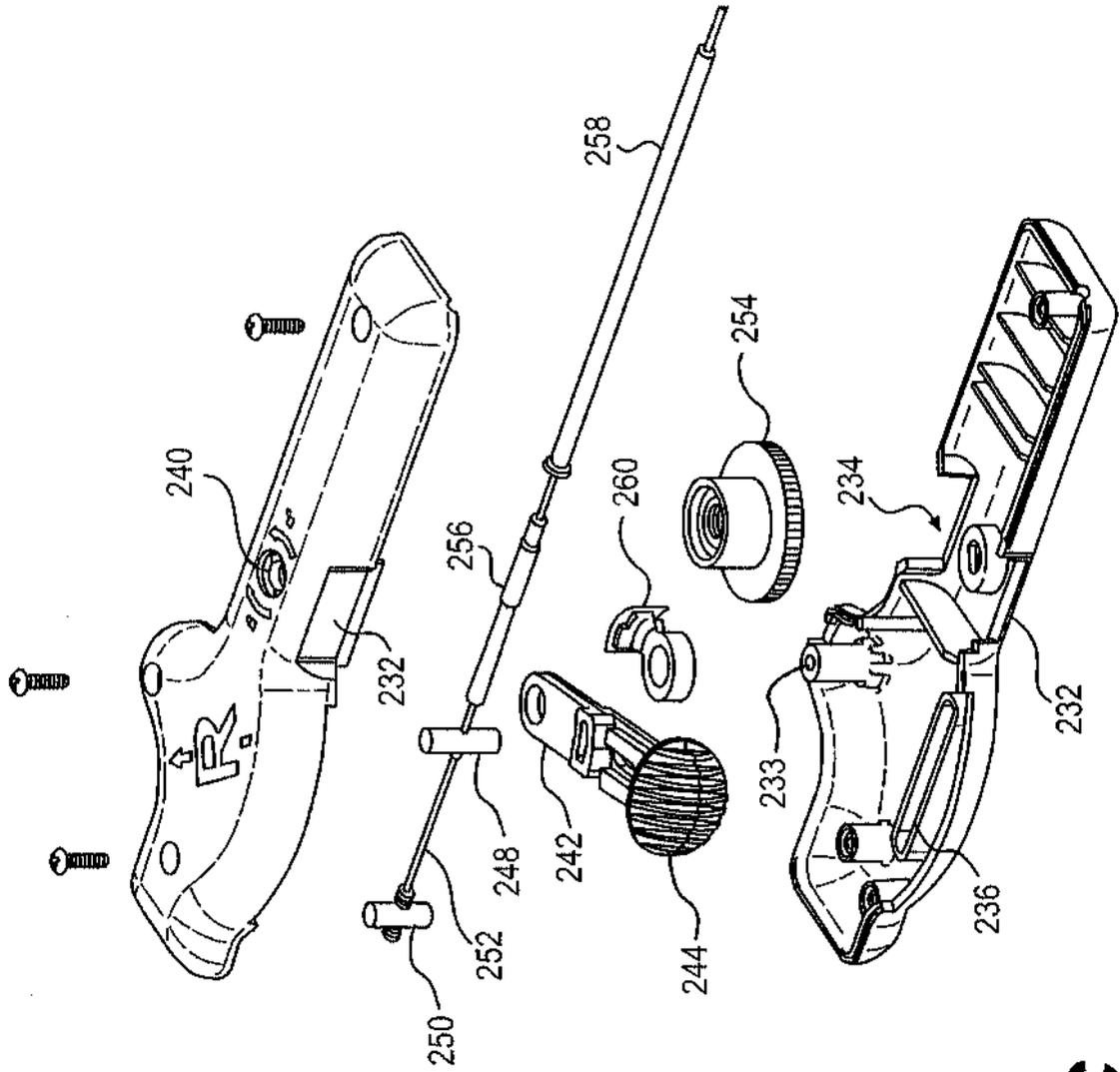
**FIG. 6B**



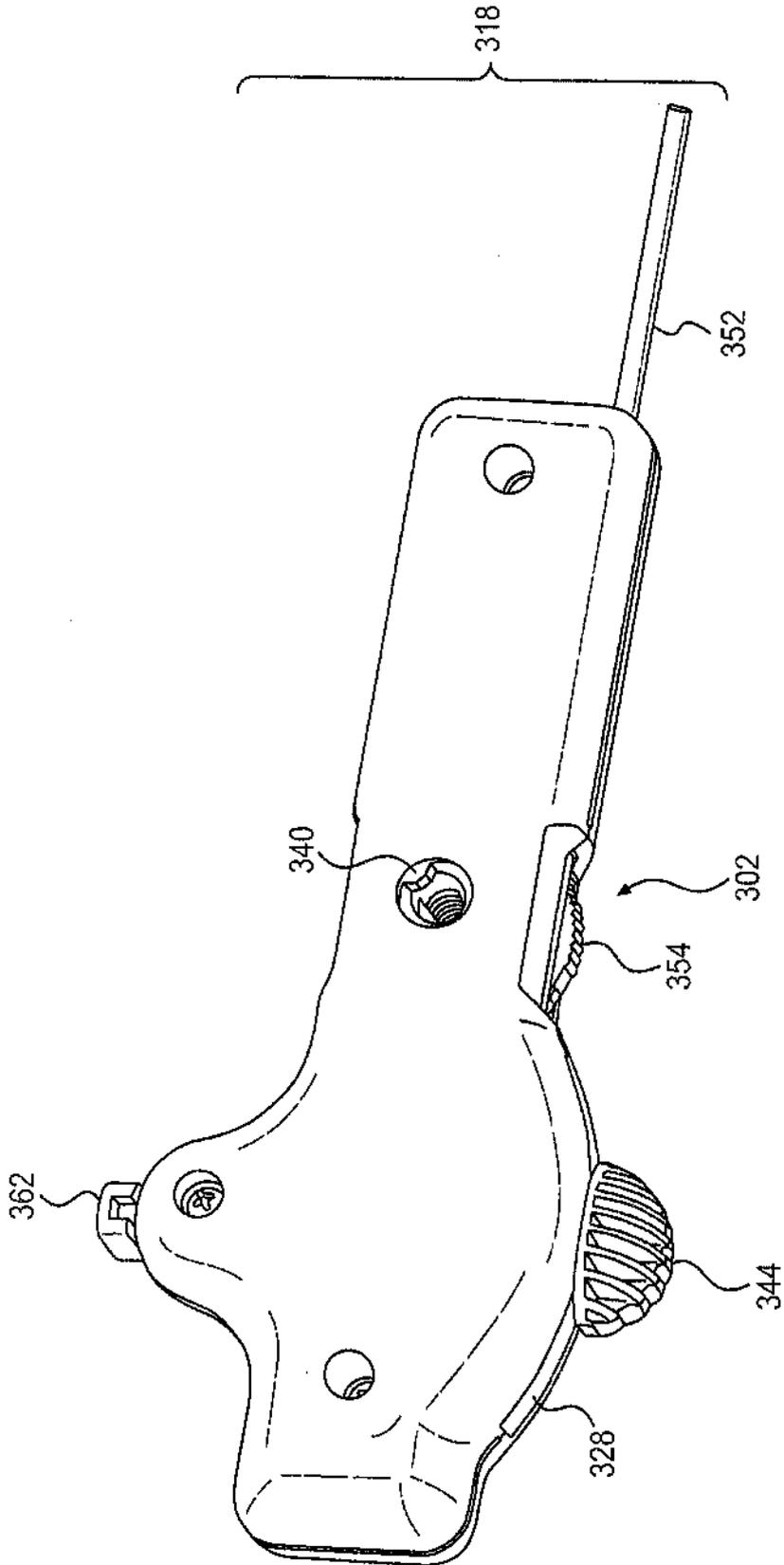
**FIG. 7A**



**FIG. 7B**



**FIG. 7C**



**FIG. 8A**

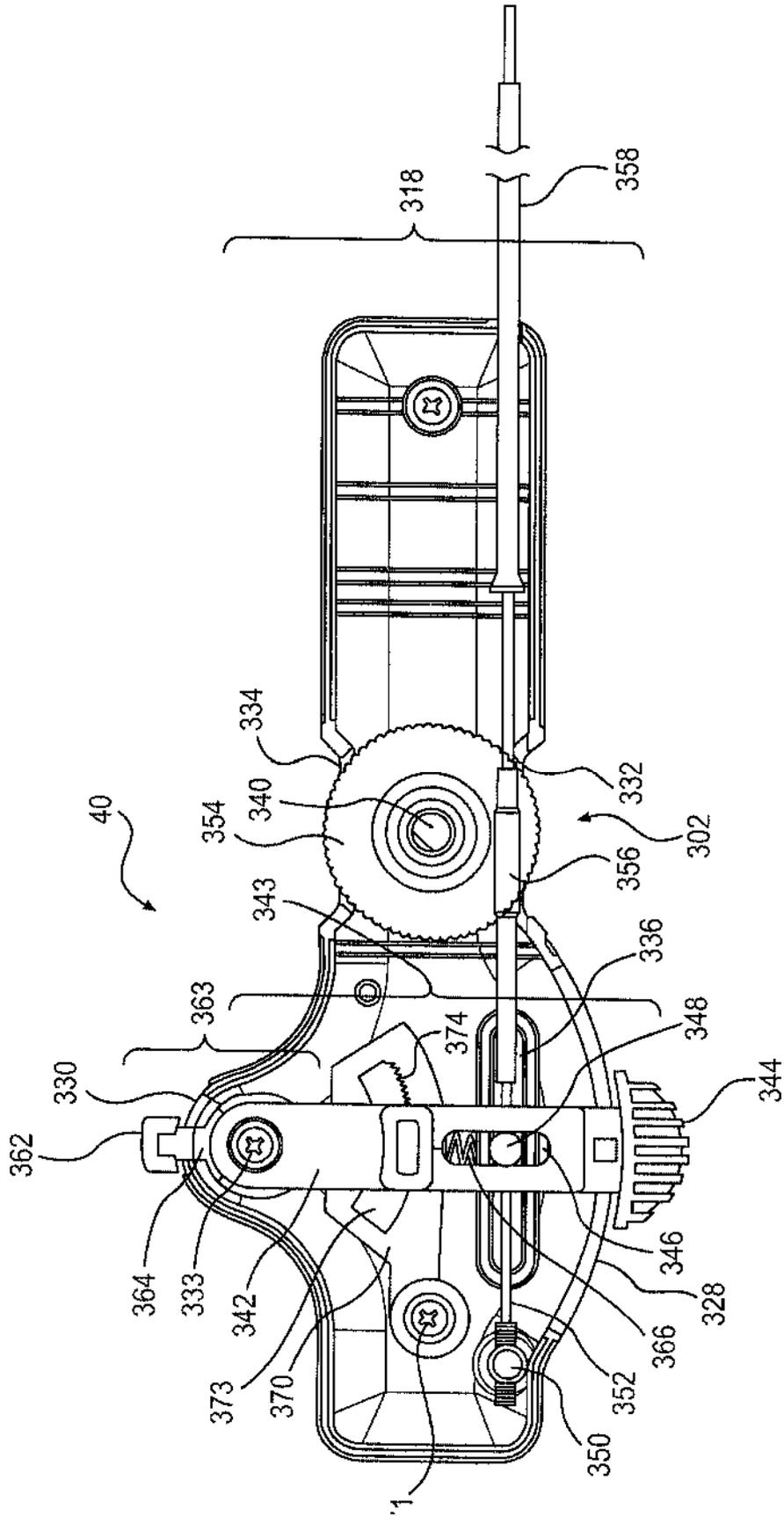
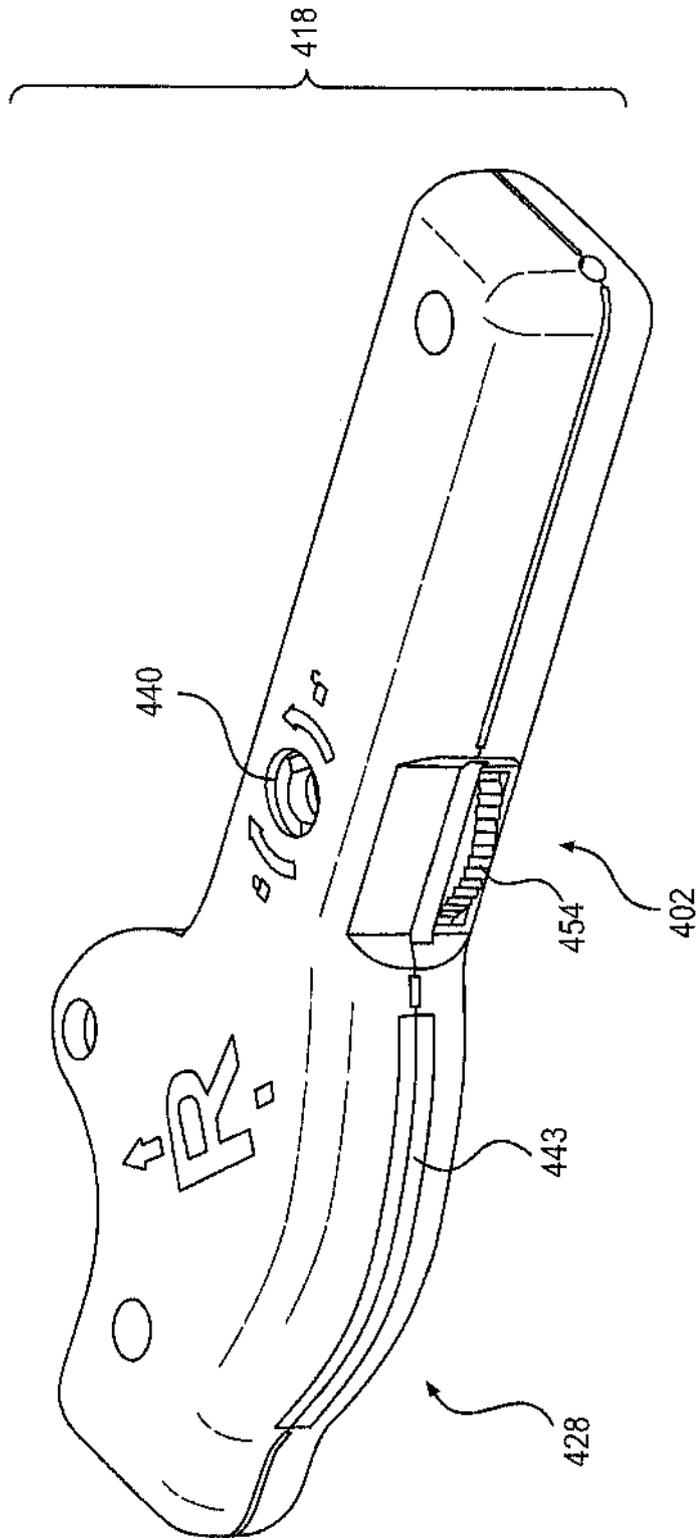
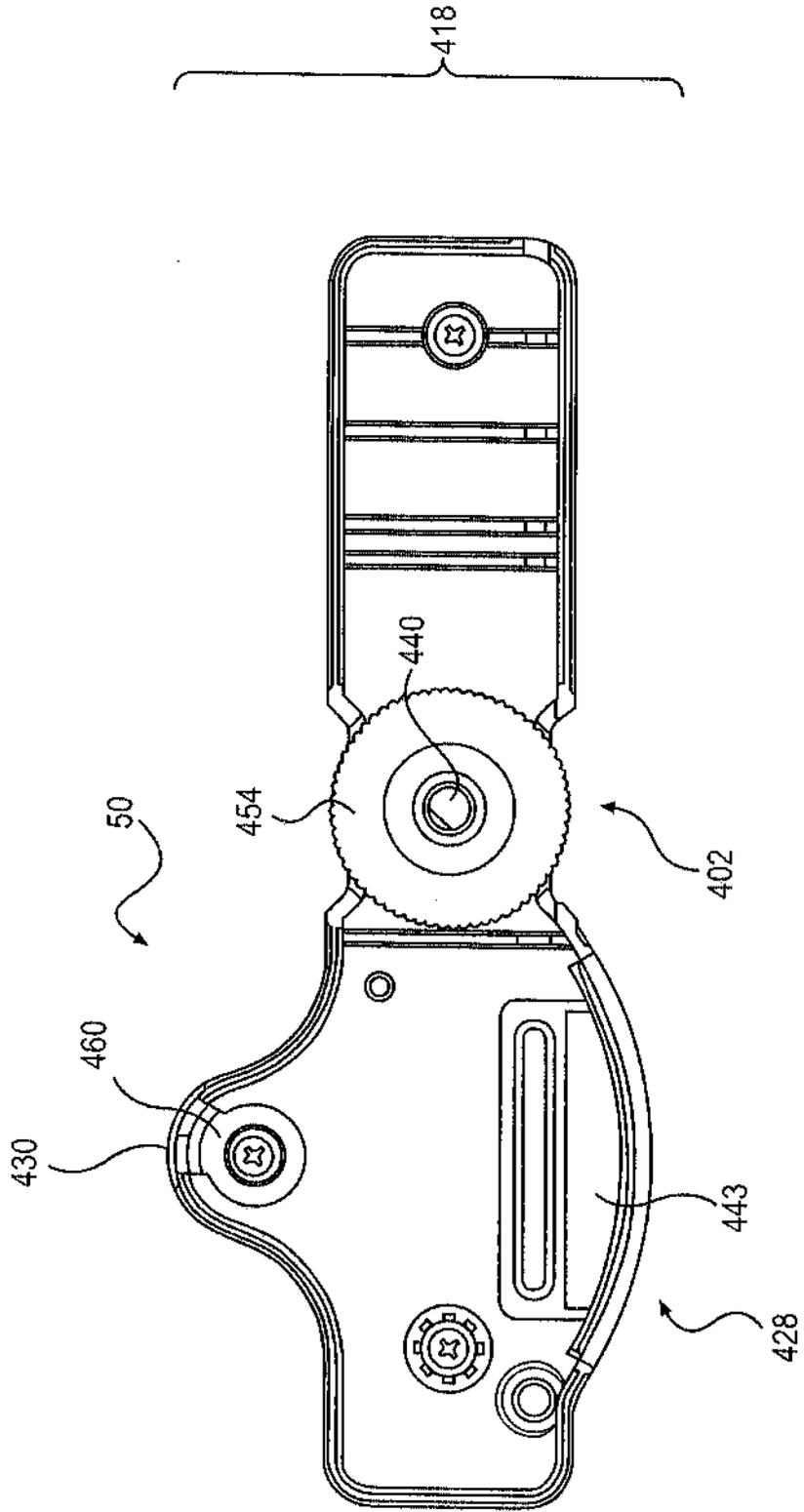


FIG. 8B

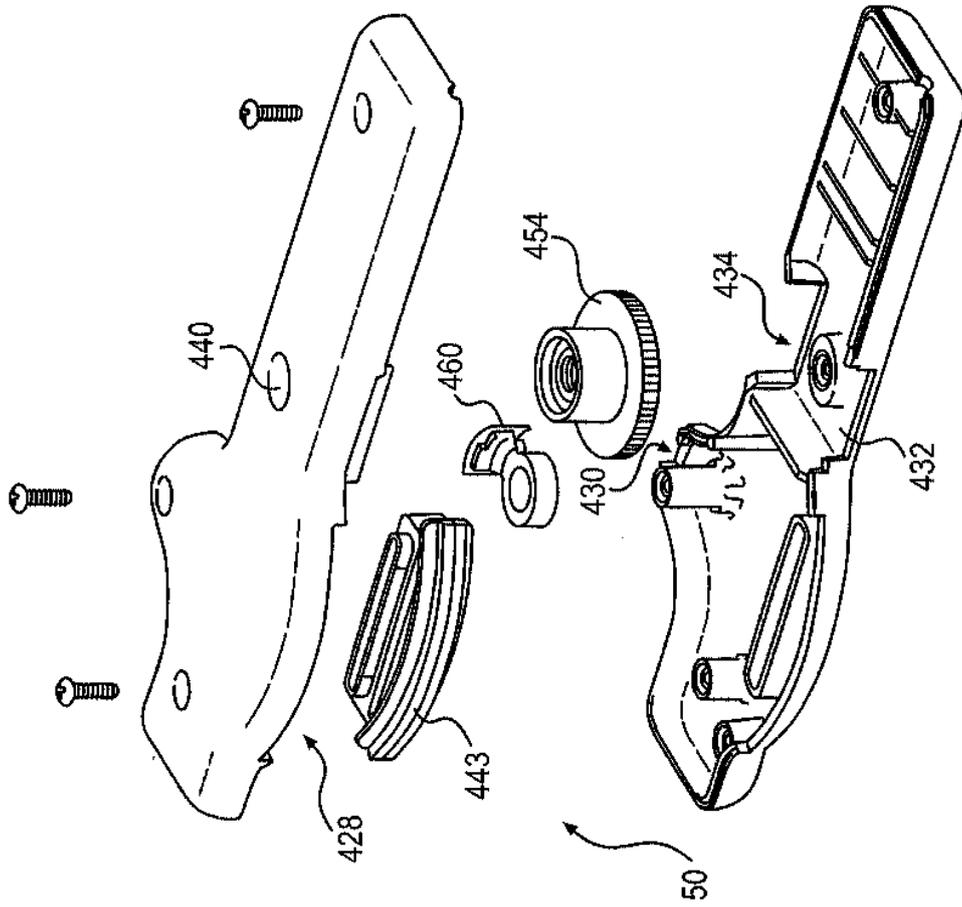




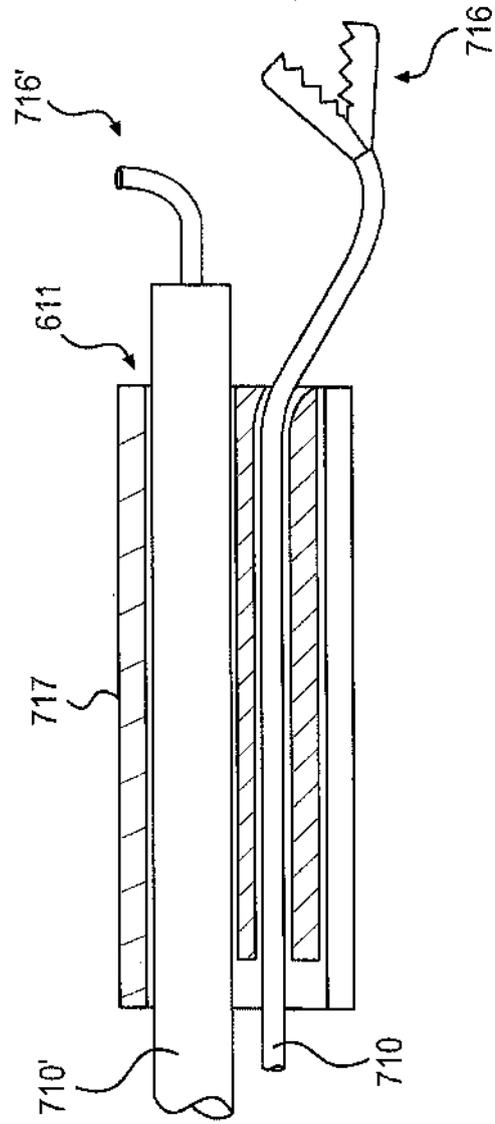
**FIG. 9A**



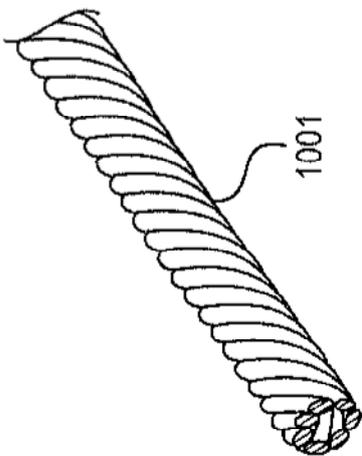
**FIG. 9B**



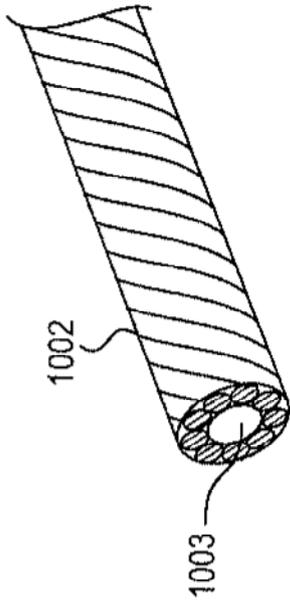
**FIG. 9C**



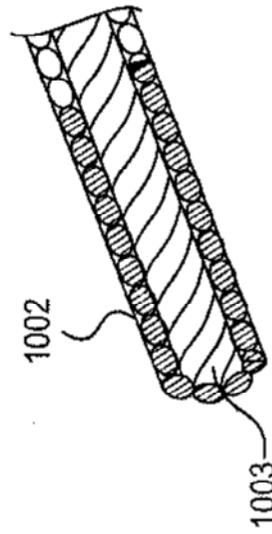
**FIG. 10**



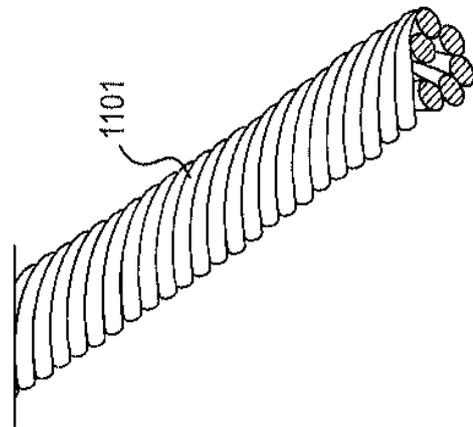
**FIG. 11A**



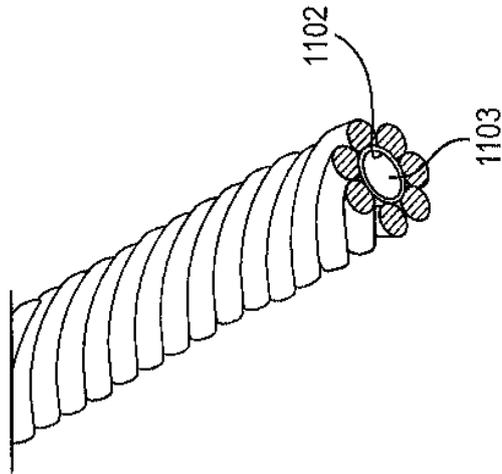
**FIG. 11B**



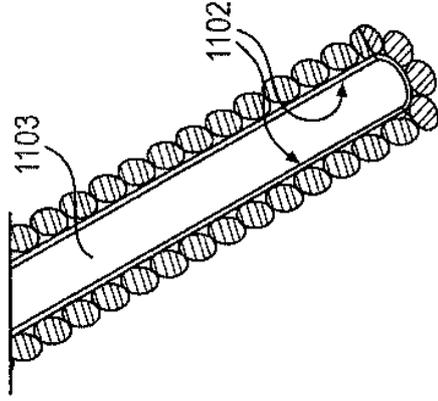
**FIG. 11C**



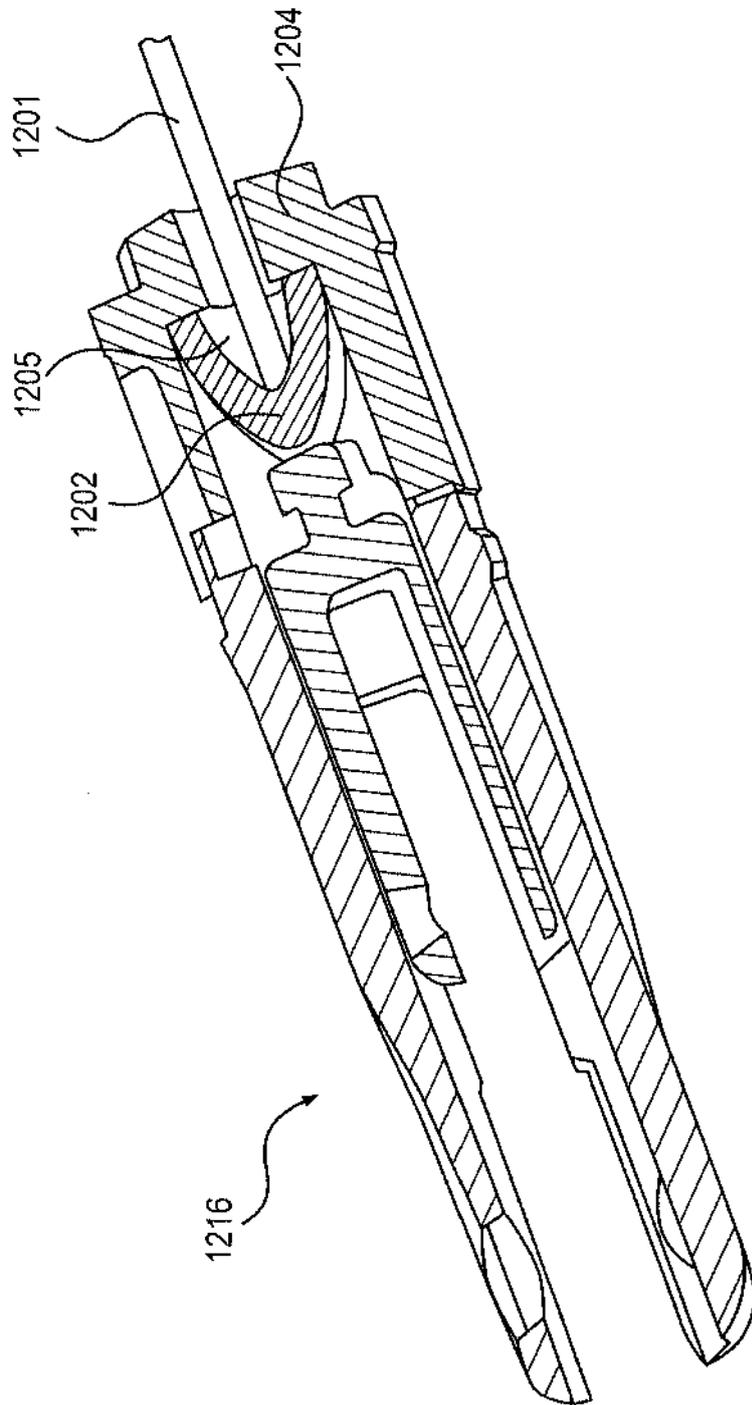
**FIG. 12A**



**FIG. 12B**



**FIG. 12C**



**FIG. 13**