

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 990**

51 Int. Cl.:

A61B 17/29 (2006.01)
B25B 17/00 (2006.01)
B25B 15/06 (2006.01)
B25B 13/46 (2006.01)
B25B 15/04 (2006.01)
A61B 17/32 (2006.01)
A61B 17/3205 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2018** **PCT/US2018/017117**
87 Fecha y número de publicación internacional: **09.08.2018** **WO18145116**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2018** **E 18748680 (8)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024** **EP 3576649**

54 Título: **Aparato de impulsión en rotación con mecanismo de trinquete**

30 Prioridad:

06.02.2017 US 20176245534 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
14.10.2024

73 Titular/es:

DISTAL ACCESS, LLC (100.0%)
5010 Heuga Court
Park City, Utah 84098, US

72 Inventor/es:

FOJTIK, SHAWN P.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 981 990 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de impulsión en rotación con mecanismo de trinquete

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

- 5 Por la presente se reivindica el beneficio de prioridad a la fecha de presentación de 6 de febrero de 2017 de la solicitud de patente provisional de EE. UU. n.º 62/455534 titulada "ROTATIONAL DRIVE APPARATUS WITH RATCHETING MECHANISM" ("la solicitud provisional '534").

Campo técnico

- 10 Esta descripción se refiere en general a aparatos, operados manualmente y métodos de mano para hacer girar, o hacer rotar, hacer oscilar de manera giratoria y/o inducir un movimiento longitudinal hacia adelante y hacia atrás en diversos dispositivos, incluyendo, pero no limitado a, instrumentos médicos alargados. Más específicamente, esta descripción se refiere a un aparato de impulsión en rotación de mano, accionado manualmente, con un eje de impulsión que incluye un mecanismo de trinquete capaz de permitir rotación oscilante (repetida hacia delante y hacia atrás) de un dispositivo que ha sido acoplado al mismo cuando hay poca o ninguna resistencia en el dispositivo girado, y de permitir que un actuador vuelva a una posición que permitirá una rotación adicional hacia delante, o de impulsión, del eje de impulsión y el dispositivo girado cuando la resistencia en el dispositivo girado impide que el dispositivo girado y el eje de impulsión giren en una dirección inversa.

El documento US 2009/0270862 A1 describe, entre otros, un aparato que incluye un elemento alargado que tiene un elemento de interacción con tejido en una parte final distal que está configurada para ser insertada dentro de un cuerpo biológico.

- 20 El documento EP 0702937 A1 describe un instrumento quirúrgico para uso en una amplia variedad de funciones que incluyen agarrar, diseccionar, pinzar o retraer materiales o tejido durante procedimientos quirúrgicos realizados en cirugía abierta o dentro de la cavidad abdominal.

- 25 El documento US 2012/095447 A describe un motor para instrumentos que incluye un elemento giratorio, un actuador para hacer que el elemento giratorio gire, y un rasgo de acoplamiento para acoplar de manera giratoria un instrumento médico alargado al elemento giratorio.

El documento US 2008/255588 A1 describe herramientas quirúrgicas o de diagnóstico que incluyen un actuador ubicado proximalmente para el accionamiento de un efector final distal y actuadores ubicados proximalmente para movimientos de articulación y de rotación del efector final.

- 30 El documento US 1290489 A describe impulsores de herramienta en espiral, en los cuales un elemento de herramienta o un soporte para el mismo se hace girar automáticamente empujando hacia abajo sobre la parte de mango del destornillador.

El documento US 1061773 A describe impulsores de herramienta en espiral del tipo reversible, en los cuales la rotación de un eje ranurado en espiral se efectúa mediante el engrane con el mismo de dispositivos de impulsión que incluyen trinquetes derecho e izquierdo y medios para desplazar los mismos para hacer operativo cualquiera de ellos.

35 Compendio

La invención se define en la reivindicación independiente y en las reivindicaciones dependientes se enumeran otras realizaciones.

- 40 En un aspecto, la presente descripción incluye diversas realizaciones de un aparato para hacer que un instrumento médico alargado gire, o rote, alrededor de su eje longitudinal. En el presente documento a un aparato de este tipo se le puede denominar "motor para instrumentos". En una realización específica, un motor para instrumentos incluye una carcasa, un elemento giratorio dentro de la carcasa, elementos de retención para fijar el elemento giratorio en su sitio con relación a la carcasa, y un actuador capaz de hacer que el elemento giratorio gire dentro de la carcasa. El elemento giratorio también puede denominarse "eje de impulsión". Un aparato según esta descripción también puede incluir un elemento de acoplamiento en (por ejemplo, acoplado a, etc.) un extremo distal del elemento giratorio.

- 45 El actuador incluye un mecanismo de trinquete, el cual puede permitir la rotación del elemento giratorio en ambas direcciones (es decir, hacia delante y hacia atrás o en sentido horario y en sentido antihorario) alrededor de su eje longitudinal cuando menos de un umbral de resistencia a la rotación está presente en un dispositivo girado, por ejemplo un instrumento médico alargado, que ha sido acoplado al elemento de acoplamiento en el extremo distal del elemento giratorio, y, por lo tanto, menos de un umbral de resistencia a la rotación está presente en el elemento giratorio. El mecanismo de trinquete también puede permitir que el actuador vuelva a una posición inicial a partir de la cual el actuador puede impulsar la rotación del elemento giratorio, incluso cuando la resistencia a la rotación en el dispositivo girado y/o el elemento giratorio iguala o supera la resistencia a la rotación umbral y, por tanto, impide que el dispositivo girado y el elemento giratorio oscilen, o que giren en una dirección (por ejemplo, inversa, etc.) que de otro modo permitiría que el actuador volviera a su posición inicial.

El elemento de acoplamiento puede ser capaz de engranar con un tipo específico de dispositivo o cualquiera de una variedad de diferentes tipos de dispositivos. Sin limitación, el elemento de acoplamiento puede ser capaz de engranar con uno o más tipos diferentes de instrumentos médicos alargados, tales como una broca, una aguja de biopsia, una aguja, un trocar, una cánula y/o un estilete, un catéter, un alambre, un macerador u otro instrumento alargado que puede usarse para permitir o efectuar un procedimiento médico dentro del cuerpo de un sujeto. En diversas realizaciones, al menos un extremo del elemento de acoplamiento, que es accesible en o desde un extremo distal de la carcasa del aparato, puede estar configurado para recibir y retener el dispositivo que se debe hacer girar.

El elemento giratorio puede estar dispuesto dentro de un interior de la carcasa de una manera que permite que el elemento giratorio rote alrededor de su eje longitudinal. Cuando el elemento giratorio gira dentro de la carcasa, la cual puede permanecer sustancialmente estacionaria (por ejemplo, dentro del agarre de un usuario, etc.), un dispositivo, como por ejemplo un instrumento médico alargado engranado por el elemento de acoplamiento, puede girar. En algunas realizaciones, el elemento giratorio puede comprender un elemento alargado con un eje longitudinal, alrededor del cual el elemento giratorio puede girar o rotar. En una realización más específica, el elemento giratorio puede incluir una cresta helicoidal que puede permitir que el elemento giratorio sea impulsado en rotación.

Un actuador puede estar asociado con el elemento giratorio de tal manera que haga que gire el elemento giratorio. En una realización específica, el actuador puede incluir un elemento externo configurado para accionamiento manual, así como un elemento interno que interactúa con el elemento giratorio. El actuador puede estar dispuesto alrededor de al menos una parte del elemento giratorio. En realizaciones en las que el elemento giratorio tiene una cresta helicoidal, el elemento interno del actuador puede estar situado entre ubicaciones longitudinalmente adyacentes de la cresta helicoidal. En otras realizaciones, un actuador puede incluir uno o más surcos que están configurados complementariamente a y cooperan con el reborde helicoidal. El actuador puede moverse longitudinalmente con relación al elemento giratorio (por ejemplo, en direcciones sustancialmente paralelas al eje de rotación del elemento giratorio, etc.), mientras que el elemento interno del actuador y la cresta helicoidal del elemento giratorio interactúan entre sí para hacer que el elemento giratorio, así como cualquier elemento médico engranado por el mismo, giren o roten.

El movimiento longitudinal del actuador con relación a la carcasa puede ser habilitado por una o más ranuras alargadas que se extienden a través de la carcasa, a lo largo de al menos una parte de su longitud, y por uno o más elementos externos y uno o más elementos intermedios del actuador. Cada elemento intermedio del actuador puede extenderse a través de una ranura alargada correspondiente. El elemento externo correspondiente del actuador puede moverse (por ejemplo, manualmente, por medio de un mango asociado, con un motor, etc.) a lo largo de al menos una parte de la longitud de la ranura alargada para impulsar el movimiento del actuador a lo largo de una longitud del elemento giratorio. En realizaciones en las que el elemento externo y/o el elemento intermedio pivotan con relación al actuador, el eje alrededor del cual se produce dicho pivotamiento puede estar orientado perpendicular a y extenderse a través de un eje alrededor del cual gira el elemento giratorio (por ejemplo, un eje longitudinal del elemento giratorio, etc.). Esta configuración puede conferir estabilidad al motor para instrumentos e impedir la adhesión cuando el actuador se mueve hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la longitud del elemento giratorio. La ranura alargada puede recibir un elemento intermedio del actuador, manteniendo el actuador en su sitio cuando se mueve a lo largo de la longitud del elemento giratorio.

El mecanismo de trinquete del actuador puede permitir que el actuador vuelva a una posición inicial a lo largo del elemento rotacional y, por lo tanto, permitir una rotación de impulsión adicional del elemento rotacional, incluso cuando la resistencia a la rotación en un dispositivo que ha sido acoplado al elemento de acoplamiento impide que el dispositivo girado y el elemento rotacional oscilen, o que giren en dirección inversa. En algunas realizaciones, el mecanismo de trinquete incluye un elemento distal del actuador, un elemento proximal del actuador y un elemento de empuje (por ejemplo, un resorte, etc.). El elemento distal puede estar acoplado a un elemento móvil de un mango. El elemento distal puede ser capaz de deslizarse a lo largo de una longitud del elemento giratorio sin hacer directamente que gire el elemento giratorio. El elemento distal también puede incluir rasgos de engrane capaces de engranar con el elemento proximal y mantener el elemento proximal rotacionalmente estacionario cuando el elemento móvil del mango fuerza al elemento distal en una dirección proximal a lo largo de la longitud del elemento giratorio. Cuando el elemento proximal se mantiene rotacionalmente estacionario sobre el elemento rotacional mientras es forzado en la dirección proximal a lo largo de la longitud del elemento giratorio por el elemento distal, puede engranar con el elemento rotacional de una manera que impulse la rotación del elemento rotacional (por ejemplo, recibiendo o engranando con una cresta helicoidal de un elemento giratorio, etc.). Tras liberar el elemento móvil del mango, el elemento de empuje puede forzar al elemento proximal y al elemento distal en una dirección distal a lo largo de la longitud del elemento giratorio. Si la fuerza que ejerce el elemento de empuje sobre el elemento proximal supera una resistencia a la rotación en un dispositivo girado que ha sido acoplado al elemento de acoplamiento (y, por tanto, al elemento giratorio), el elemento proximal puede permanecer rotacionalmente estacionario sobre el elemento giratorio, el movimiento distal del elemento proximal del mecanismo de trinquete puede impulsar el elemento giratorio y el dispositivo girado en una dirección inversa, permitiendo así la oscilación del elemento giratorio y del dispositivo girado. Si la resistencia a la rotación en el dispositivo girado supera la fuerza de empuje que ejerce el elemento de empuje sobre el elemento proximal, los rasgos de engrane del elemento proximal pueden desengranarse de rasgos de engrane correspondientes situados en el elemento distal del mecanismo de trinquete, permitiendo que el elemento proximal gire sobre el elemento rotacional y, por tanto, permitiendo que el elemento de empuje fuerce al elemento proximal distalmente sin rotación limitada o sin ninguna rotación del elemento giratorio (es decir, el elemento proximal,

en lugar del elemento giratorio, puede rotar cuando el elemento giratorio se mueve distalmente), y forzando también distalmente al elemento distal del mecanismo de trinquete y al elemento móvil del mango.

Esta descripción también incluye sistemas para efectuar procesos de rotación. Un sistema de esta descripción incluye un motor para instrumentos, así como un dispositivo girado (por ejemplo, un instrumento médico alargado, etc.) que puede ser acoplado con el elemento de acoplamiento del motor para instrumentos. El motor para instrumentos puede ser operable manualmente. Cuando el motor para instrumentos funciona, hace que el dispositivo girado gire o rote en una dirección de impulsión y, dependiendo de una cantidad de resistencia a la rotación en el dispositivo girado, puede hacer que el dispositivo girado rote en una dirección inversa (lo que puede permitir la oscilación del dispositivo girado). Si en el dispositivo girado está presente al menos una cantidad umbral de resistencia a la rotación, el mecanismo de trinquete puede permitir que el elemento giratorio y el dispositivo girado permanezcan estacionarios, permitiendo al mismo tiempo que los elementos proximal y distal del actuador y cualquier elemento móvil de un mango asociado con el mismo vuelvan a una posición inicial.

En otro aspecto, se describen métodos para hacer girar, o rotar, dispositivos (por ejemplo, instrumentos médicos alargados, etc.), así como métodos para inducir movimiento oscilatorio (es decir, alternando entre rotación en sentido horario y antihorario) o movimiento similar a vibración, movimiento longitudinal (por ejemplo, una acción de martilleo hacia adelante y hacia atrás, etc.) y otros tipos de movimiento en los dispositivos girados. En un método de este tipo, un instrumento médico alargado está asociado con (por ejemplo, engranado por, etc.) un elemento de acoplamiento de un motor para instrumentos. El accionamiento de un actuador del motor para instrumentos (por ejemplo, manualmente, con el pulgar u otro dedo de un usuario sobre un elemento móvil de un mango; con un motor; etc.) hace que el elemento giratorio, junto con el dispositivo girado que se ha fijado en su sitio con relación al elemento giratorio, gire o rote en una dirección hacia delante. El elemento giratorio se puede hacer girar de forma continua en una única dirección (por ejemplo, en sentido horario o antihorario), o se puede hacer girar de manera alternante u oscilante (es decir, una dirección, luego otra).

En realizaciones en las que la resistencia a la rotación en el dispositivo girado impide que éste gire en una dirección inversa (por ejemplo, es igual o mayor que una resistencia a la rotación umbral, etc.), el mecanismo de trinquete del motor para instrumentos puede permitir que el actuador (es decir, sus elementos proximal y distal) se desengrane y vuelva a su posición inicial.

En algunas realizaciones, un movimiento del elemento giratorio de un motor para instrumentos y cualquier instrumento médico alargado acoplado al mismo puede ir acompañado por un movimiento longitudinal del elemento giratorio y cualquier instrumento médico alargado en una o más direcciones. Cuando el elemento giratorio se hace oscilar, este movimiento longitudinal puede incluir un movimiento repetido hacia adelante y hacia atrás, induciendo una acción de martilleo en el elemento giratorio y en cualquier instrumento médico alargado que se haya acoplado al mismo. Esta acción de martilleo puede usarse sola o en conjunto con una oscilación de un instrumento médico alargado para facilitar su introducción en o a través de una estructura (por ejemplo, un bloqueo, como por ejemplo placa arterial; una calcificación; hueso; etc.).

Otros aspectos, así como rasgos y ventajas de diferentes aspectos, de la materia descrita resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la consideración de la siguiente descripción, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 representa una realización de motor para instrumentos de esta descripción;

la Figura 2 es una vista explosionada de la realización de motor para instrumentos mostrada por la Figura 1;

las Figuras 3A, 3B y 3C son, respectivamente, vistas inferior, de extremo distal y de extremo proximal de una carcasa de la realización de motor para instrumentos representada por las Figuras 1 y 2;

las Figuras 4A, 4B y 4C son, respectivamente, vistas lateral, de extremo distal y de extremo proximal de un elemento giratorio de la realización de motor para instrumentos mostrada en las Figuras 1 y 2;

las Figuras 5A, 5B y 5C son vistas lateral, posterior y frontal, respectivamente, de una tapa de la realización de motor para instrumentos ilustrada por las Figuras 1 y 2;

las Figuras 6A, 6B y 6C son, respectivamente, vistas lateral, de extremo distal y de extremo proximal de un elemento de retención proximal de la realización de motor para instrumentos mostrada en las Figuras 1 y 2;

la Figura 6D es una sección transversal tomada a través de la longitud del elemento de retención proximal representado por las Figuras 6A 6C;

las Figuras 7A, 7B y 7C son vistas lateral, de extremo distal y de extremo proximal de un elemento de retención distal de la realización de motor para instrumentos ilustrada por las Figuras 1 y 2;

la Figura 8A es una vista lateral explosionada que muestra una realización de un actuador de un motor para instrumentos según esta descripción, que incluye un elemento distal y un elemento proximal que pueden engranar y desengranar entre sí;

5 la Figura 8B es una vista en perspectiva del elemento distal de la realización de actuador mostrada en la Figura 8A;

la Figura 8C es una sección transversal a través del elemento proximal de la realización de actuador mostrada en la Figura 8A;

la Figura 8D es una vista en perspectiva del elemento proximal de la realización de actuador mostrada en la Figura 8A;

10 las Figuras 8E y 8F son vistas de extremo del elemento proximal de la realización de actuador mostrada en la Figura 8A;

la Figura 8G muestra los elementos distal y proximal de la realización de actuador de la Figura 8A en posiciones que hacen tope, engranadas;

15 la Figura 9 muestra la realización de actuador representada por la Figura 8A en su posición inicial sobre un extremo distal del elemento rotacional de la realización de motor para instrumentos ilustrada por las Figuras 1 y 2;

la Figura 10 muestra la manera en donde un elemento de empuje está asociado con el elemento proximal de la realización de actuador mostrada en la Figura 8A; y

20 la Figura 11 proporciona una vista en corte parcial en perspectiva que ilustra la realización de actuador mostrada en la Figura 8A en su posición inicial con la carcasa o un motor para instrumentos.

Descripción detallada

25 Con referencia a las Figuras 1 y 2, se ilustra una realización de motor para instrumentos 10 que incorpora enseñanzas de esta descripción. El motor para instrumentos 10 incluye una carcasa 20, un elemento giratorio 40, un elemento de retención distal 60 y un elemento de retención proximal 70, y un actuador 90. Uno o ambos del elemento de retención distal 60 y el elemento de retención proximal 70 pueden acoplar un dispositivo que se debe hacer girar (por ejemplo, un instrumento médico alargado, etc.), o un "dispositivo girado", al elemento giratorio 40; en consecuencia, el elemento de retención distal 60 y el elemento de retención proximal 70 pueden denominarse "elemento de acoplamiento".

30 La carcasa 20, que también se muestra en las Figuras 3A-3C, es un elemento alargado con un exterior 22 y un interior 24 hueco. En la realización representada, la carcasa 20 tiene forma cilíndrica, con un eje longitudinal 21 que se extiende centralmente a través de la longitud de la carcasa 20. La carcasa 20 incluye un extremo distal 26 y un extremo proximal 30, opuesto. Una ranura longitudinal 34 se extiende a lo largo de una parte de la longitud de la carcasa 20.

35 El extremo distal 26, que es el extremo de la carcasa 20 que puede estar ubicado más alejado de un individuo durante el uso del motor para instrumentos 10 (Figuras 1 y 2), está parcialmente cerrado, como se representa mediante la Figura 3B. En una realización específica, el extremo distal 26 puede incluir un labio circunferencial 27 que define una abertura 28, la cual se extiende a través de la carcasa 20, desde su exterior 22 hasta su interior 24. La abertura 28 puede estar centrada alrededor del eje longitudinal 21 de la carcasa 20.

40 Como se ve en la Figura 3C, el extremo proximal 30 de la carcasa 20, el cual puede estar ubicado más cerca del individuo durante el accionamiento del motor para instrumentos 10, puede incluir una abertura 32 que expone el interior 24 de la carcasa 20. En algunas realizaciones, el extremo proximal 30 de la carcasa 20 puede estar configurado para recibir una tapa 56 (Figuras 5A-5C), la cual puede cerrar al menos parcialmente la abertura 32 existente en el extremo proximal 30.

45 La ranura longitudinal 34, ilustrada en las Figuras 3A y 3C, se extiende a través de una pared de la carcasa 20, desde el exterior 22 de la carcasa 20 hasta el interior 24 de la carcasa. En la realización representada mediante la Figura 3A, la ranura longitudinal 34 es sustancialmente lineal. Un extremo distal 36 de la ranura longitudinal 34 puede estar ubicado adyacente a, pero separado proximalmente de, el extremo distal 26 de la carcasa 20. Un extremo proximal 38, opuesto, de la ranura longitudinal 34 está ubicado en o cerca de (es decir, separado distalmente de) el extremo proximal 30 de la carcasa 20.

50 El elemento giratorio 40 de la realización de motor para instrumentos 10 (Figuras 1 y 2) ilustrada por las Figuras 4A-4C es un elemento alargado que está configurado para ser ensamblado con la carcasa 20 (Figuras 3A-3C) del motor para instrumentos 10. En algunas realizaciones, el elemento giratorio 40 puede ser tubular y, por tanto, incluir un conducto 55 que se extiende a través de una parte de su longitud o a través de toda su longitud. Un eje longitudinal 41 del elemento giratorio 40 se extiende centralmente o sustancialmente centralmente a través de una longitud del elemento giratorio 40. En realizaciones en las que el elemento giratorio 40 incluye un conducto 55, el conducto 55 y el eje longitudinal 41 del elemento giratorio 40 pueden estar alineados (por ejemplo, ser concéntricos, etc.).

- En realizaciones en las que el elemento giratorio 40 incluye un conducto 55, el conducto 55 puede permitir comunicación de flujo entre el interior de un dispositivo hueco (por ejemplo, un instrumento médico alargado, como por ejemplo una aguja, catéter, etc.) que se acoplará al motor para instrumentos 10 y un aparato de facilitación de flujo independiente (por ejemplo, una jeringa, un dispositivo de aspiración, un dispositivo de infusión, una línea de vacío, etc.).
- En algunas realizaciones, el conducto 55 a través del elemento giratorio 40 puede estar configurado para recibir el dispositivo. El conducto 55 puede estar configurado de tal manera que una parte del dispositivo puede extenderse parcial o completamente a través de una longitud del elemento giratorio 40. En otras realizaciones, el conducto 55 puede servir como canal intermedio entre el dispositivo y el aparato de facilitación de flujo.
- En la realización representada, el elemento giratorio 40 incluye una parte intermedia 45, así como una parte distal 42 y una parte proximal 50 en extremos opuestos de la parte intermedia 45.
- La parte intermedia 45, que puede tener generalmente forma cilíndrica, incluye un facilitador de rotación 47. En la realización ilustrada, el facilitador de rotación 47 comprende una cresta helicoidal, la cual sobresale de una superficie exterior 46 de la parte intermedia 45. En particular, la cresta helicoidal 47 puede envolver circunferencialmente la parte intermedia 45. La cresta helicoidal 47 puede ser continua, como se ilustra, o puede comprender una estructura discontinua. La cresta helicoidal 47 se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud de la parte intermedia 45. En algunas realizaciones, la cresta helicoidal 47 puede extenderse a lo largo de solo una parte de la parte intermedia 45, como en la realización representada, en la que los extremos de la cresta helicoidal 47 están separados de extremos correspondientes de la parte intermedia 45.
- El paso de la cresta helicoidal 47 puede estar configurado para impartir al motor para instrumentos 10 un número deseado de rotaciones por carrera (es decir, por movimiento completo del actuador 190 a lo largo de la longitud del elemento giratorio 40). Por ejemplo, una cresta helicoidal 47 con un paso relativamente grande puede hacer que el elemento 40 giratorio gire más lentamente, con mayor par, y con menos revoluciones por carrera (por ejemplo, aproximadamente 1,5 revoluciones por carrera, aproximadamente 1 revolución por carrera, etc.) que una cresta helicoidal 47 con un paso más pequeño. Cuando se desea un giro más rápido o un aumento de revoluciones por carrera (por ejemplo, cinco revoluciones por carrera o más, etc.), el paso de la cresta helicoidal 47 puede reducirse.
- La cresta helicoidal 47 puede estar configurada de una manera que facilite el uso de ciertos procesos en la fabricación del elemento giratorio 40. Por ejemplo, una o más superficies de la cresta helicoidal pueden estar aplanadas para facilitar el uso de procesos de moldeo por inyección para fabricar el elemento giratorio 40.
- La parte distal 42 del elemento giratorio 40 también puede tener forma cilíndrica. En la realización mostrada en las Figuras 4A-4C, la parte distal 42 del elemento giratorio 40 tiene un diámetro menor que la parte intermedia 45 del elemento giratorio 40. Por tanto, en el límite entre la parte distal 42 y la parte intermedia 45 está presente un escalón circunferencial 44. La parte distal 42 también puede estar configurada para pasar a través de la abertura 28 existente en el extremo distal 30 de la carcasa 20 (Figuras 3A y 3C), y para sobresalir del extremo distal 30. La parte distal 42 puede estar configurada para engranar con o ser engranada por el elemento de retención distal 60 (Figuras 7A-7C). A este respecto, una parte distal 42 de algunas realizaciones de un elemento giratorio 40 de un motor para instrumentos 10 puede incluir uno o más rasgos de retención 43, como por ejemplo la rosca helicoidal mostrada en la Figura 4A.
- La parte proximal 50 del elemento giratorio 40 puede tener asimismo una forma cilíndrica. En algunas realizaciones, la parte proximal 50 puede estar configurada para sobresalir más allá del extremo proximal 30 de la carcasa 20 de un motor para instrumentos 10. La parte proximal 50 puede estar configurada para engranar con o ser engranada por el elemento de retención proximal 70 (Figuras 6A-6D). Dicho engrane puede, en algunas realizaciones, ser habilitado al menos parcialmente por al menos un rasgo de retención 52, como por ejemplo la rosca helicoidal ilustrada por la Figura 4A.
- Un resalte circunferencial 54, que se extiende alrededor y sobresale de la superficie exterior 46 del elemento giratorio 40, puede delimitar, o definir un límite entre, la parte intermedia 45 del elemento giratorio 40 y su parte proximal 50. El resalte circunferencial 54 puede proporcionar un tope para un elemento proximal 120 de un actuador 190 (Figuras 8A-8D) que coopera con el elemento giratorio 40 y está configurado para hacer que el elemento giratorio 40 gire alrededor de su eje longitudinal 41.
- En algunas realizaciones, un motor para instrumentos 10 (Figuras 1 y 2) puede incluir una tapa 56 configurada para cooperar con el resalte circunferencial 54 para retener el elemento giratorio 40 dentro del interior de la carcasa 20. En las Figuras 5A-5C se muestra una realización de tapa 56 que puede usarse como parte del motor para instrumentos 10 (Figuras 1 y 2). La tapa 56 puede estar configurada para ser colocada sobre la abertura 32 (Figuras 3A y 3C) existente en el extremo proximal 30 de la carcasa 20. En una realización específica, la tapa 56 puede incluir un receptáculo 57 que recibe el extremo proximal 30 de la carcasa 20. Una superficie interior de un extremo 58 de la tapa 56 puede estar configurada para hacer tope con el resalte circunferencial 54 (Figuras 4A y 4C) del elemento giratorio 40 y con un borde del extremo proximal 30 de la carcasa 20, mientras que una abertura 59 a través del extremo 58 de la tapa 56 puede estar configurada para recibir la parte proximal 50 del elemento giratorio 40.

La tapa 56 puede, en algunas realizaciones, ser mantenida en su sitio en el extremo proximal 30 de la carcasa 20 por medio del elemento de retención proximal 70, una realización del cual se representa en las Figuras 6A-6D. El elemento de retención proximal 70 está configurado para ser acoplado con la parte proximal 50 (Figuras 4A y 4C) del elemento giratorio 40. Más específicamente, el elemento de retención proximal 70 puede tener la apariencia de una tapa, con un extremo distal 72 abierto y un receptáculo 74 que están configurados para recibir la parte proximal 50 del elemento giratorio 40. Además, en un extremo del receptáculo 74 opuesto al extremo distal abierto 72, el elemento de retención proximal 70 puede tener un extremo proximal 78 sustancialmente cerrado.

El receptáculo 74 puede estar configurado para engranar con o ser engranado por la parte proximal 50 (Figuras 4A y 4C) del elemento giratorio 40. En una realización específica, el receptáculo 74 puede incluir al menos un rasgo de retención (no mostrado), como por ejemplo una rosca helicoidal situada en una superficie interior 75 del receptáculo 74, configurado para engranar mutuamente con un correspondiente rasgo de retención 52 de la parte proximal 50 del elemento giratorio 40.

Una abertura 79 puede extenderse a través del extremo proximal 78 del elemento de retención proximal 70. En algunas realizaciones, como la ilustrada por las Figuras 6A-6D, el elemento de retención proximal 70 y, en una realización particular, su abertura 79 pueden estar configurados para recibir y engranar con un dispositivo que se debe hacer girar. En la realización ilustrada, la abertura 79 a través del extremo proximal 78 del elemento de retención proximal 70 se comunica con un conducto 82 de un elemento macho 80. El elemento macho 80 se extiende a través del receptáculo 74 del elemento de retención proximal 70. Cuando se usa con una realización del elemento giratorio 40 (Figuras 4A-4C) que incluye un conducto 55, el elemento macho 80 del elemento de retención proximal 70 puede estar configurado para su inserción en el conducto 55.

En algunas realizaciones, el elemento de retención proximal 70 puede estar configurado para engranar con un dispositivo que se debe hacer girar, como por ejemplo un instrumento médico alargado, de una manera que haga que el dispositivo gire cuando gira el elemento de retención proximal 70. Por ejemplo, y no para limitar el alcance de esta descripción, las superficies que definen la abertura 79 a través del extremo proximal 78 del elemento de retención proximal 70 pueden estar configuradas para bloquearse sobre, agarrar o engranar con una superficie del dispositivo. Como otro ejemplo no limitativo, el elemento de retención alargado 70 puede incluir uno o más rasgos (por ejemplo, una ranura de retención, un rasgo de bloqueo, etc.) que se comunican o están asociados de otro modo con la abertura 79 a través del extremo proximal 78 para permitir el bloqueo, agarre u otro engrane selectivo de la superficie del dispositivo que se debe hacer girar. En otro ejemplo no limitativo adicional, el elemento de retención proximal 70 puede estar configurado para acoplarse con un dispositivo independiente (no mostrado) que se bloquea, agarra o engrana de otro modo con la superficie del dispositivo que se debe hacer girar.

El elemento de retención distal 60, una realización del cual se ilustra en las Figuras 7A-7C, también puede tener la apariencia general de una tapa, con un extremo proximal 62 abierto, un receptáculo interior 64 que se comunica con el extremo proximal 62, y un extremo distal 68 sustancialmente cerrado. El extremo proximal 62 y el receptáculo 64 están configurados para recibir la parte distal 42 (Figuras 4A y 4B) del elemento giratorio 40. En algunas realizaciones, el receptáculo 64 incluye uno o más rasgos de retención (no mostrados), que pueden estar configurados para engranar mutuamente con un rasgo de retención 43 correspondiente de la parte distal del elemento giratorio 40, como por ejemplo una rosca helicoidal que lleva la superficie 65 del receptáculo 64 representado.

El extremo distal 68 del elemento de retención distal 60 puede incluir una abertura 69, la cual puede estar configurada para recibir un dispositivo que se debe hacer girar, como por ejemplo un instrumento médico alargado. Cuando dicho elemento de retención distal 60 está configurado para su ensamblaje con una realización del elemento giratorio 40 (Figuras 4A-4C) que incluye un conducto 55 que se extiende a través del mismo, la abertura 69 a través del extremo distal 68 del elemento de retención distal puede estar configurada para alineación y/o comunicación con el conducto 55.

Además de estar configuradas para recibir un dispositivo que se debe hacer girar, algunas realizaciones de elementos de retención distales 60 pueden estar configuradas para bloquearse sobre, agarrar, o engranar de otro modo con, o engranar al menos parcialmente con, el dispositivo que se debe hacer girar. Sin limitar el alcance de esta descripción, un elemento de retención distal 60 puede incluir un elemento de bloqueo (no mostrado) en su extremo distal 68, roscado externo o interno (es decir, dentro de la abertura 69 del extremo distal 68), rasgos internos (por ejemplo, nervios, etc.) que se bloquean sobre, agarran o engranan de otro modo con una superficie exterior del dispositivo, otros rasgos de bloqueo, o el elemento de retención distal 60 puede estar configurado para acoplarse con un dispositivo independiente (no mostrado) que se bloquea sobre, agarra o engrana de otro modo con la superficie del dispositivo que se debe hacer girar.

Yendo ahora a las Figuras 8A y 8G, se ilustra una realización de un actuador 190 que puede usarse con las realizaciones de la carcasa 20 y el elemento giratorio 40 mostradas en las Figuras 4A-4C. En particular, el actuador 190 puede incluir un elemento distal 90 y un elemento proximal 120.

En la realización representada, con referencia añadida a la Figura 8B, el elemento distal 90 del actuador 190 comprende un elemento cilíndrico 92 con una abertura 94 que se extiende a través de su longitud. La abertura 94 está configurada para recibir el elemento giratorio 40 (Figuras 4A-4C) y, más específicamente, para recibir la parte intermedia 45 del elemento giratorio 40, permitiendo que el elemento cilíndrico 92 del elemento distal 90 deslice, o se

mueva, a lo largo de la longitud del elemento giratorio 40, sin engranar con el facilitador de rotación 47 del elemento giratorio 40.

El elemento distal 90 del actuador 190 incluye un par de elementos intermedios 98 que sobresalen de lados opuestos del elemento cilíndrico 92 y elementos externos 97 situados en los extremos de los elementos intermedios 98. Los elementos intermedios 98 del elemento distal 90 pueden ser recibidos por la ranura longitudinal 34 a través de la carcasa 20 (Figura 3A). Los elementos externos 98 pueden sobresalir de la carcasa 20 y ser recibidos por y acoplarse con rasgos correspondientes situados en un elemento móvil 102 de un mango 100 del motor para instrumentos 10 (Figuras 1 y 2). De esta manera, los elementos intermedios 98 y los elementos externos 97 del elemento distal 90 del actuador 190 permiten el movimiento del elemento distal 90 del actuador 190 a lo largo de la longitud del elemento giratorio 40 (Figuras 4A-4C).

En su extremo proximal 91, el elemento distal 90 del actuador 190 incluye rasgos de alineación 99 y rasgos de engrane que comprenden dientes 96. Los rasgos de alineación sobresalen más allá del extremo proximal 91 del elemento distal 90 y están separados y configurados (por ejemplo, dotados de sección decreciente, etc.) para recibir y alinear un elemento proximal 120 del actuador 190 con el elemento distal 90. Los dientes 96, que están conformados en un borde proximal del elemento distal 90, están configurados para engranar con rasgos de engrane correspondientes del elemento proximal 120.

Como se ilustra mediante las Figuras 8A y 8G, así como mediante las Figuras 8C-8F, esos rasgos de engrane correspondientes del elemento proximal 120 del actuador 190 comprenden dientes 126 conformados en un borde distal 129 del elemento proximal 120. Además de los dientes 126, el elemento proximal 120 incluye un cuerpo cilíndrico 122, una abertura 124 que se extiende a través del cuerpo cilíndrico 122, y uno o más rasgos de impulsión 125 conformados en la superficie de la abertura 124. En la realización específica mostrada en la Figura 8B, los rasgos de impulsión 125 pueden estar configurados para engranar con un facilitador de rotación 47 correspondiente de la parte intermedia 45 del elemento giratorio 40 (Figuras 4A-4C). Más específicamente, los rasgos de impulsión 125 pueden engranar con la cresta helicoidal 47 de la parte intermedia 45 de un elemento giratorio 40.

Los dientes 126 del elemento proximal 120 y los dientes 96 del elemento distal 90 pueden estar configurados de tal manera que los dientes 96 del elemento distal 90 engranar con los dientes 126 del elemento proximal 120 cuando el elemento distal 90 es forzado proximalmente, haciendo que el elemento giratorio 45 gire en una primera dirección, o en una dirección hacia delante (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj), pero permitan que los dientes 96 del elemento distal 90 se desengranen de los dientes 126 del elemento proximal 120 cuando el elemento proximal 120 es forzado distalmente (por ejemplo, por un elemento de retorno 101 (Figuras 1 y 10)) y gira en una segunda dirección opuesta, o en una dirección inversa (por ejemplo, en sentido antihorario), por ejemplo cuando la resistencia en un dispositivo que ha sido acoplado al elemento giratorio 45 se opone a la rotación en la segunda dirección. En la realización ilustrada, cada diente 96, 126 puede incluir una superficie de impulsión orientada radialmente y una superficie de deslizamiento orientada de manera algo circunferencial que se estrecha hacia fuera desde la base de una superficie de impulsión hasta la parte superior de la siguiente superficie de impulsión.

En algunas realizaciones, como la representada mediante la Figura 1, un motor para instrumentos 10 que incorpora enseñanzas también puede incluir un elemento de retorno 101, que también se denomina en el presente documento "elemento de empuje" (por ejemplo, un resorte, etc.) que hace que el actuador 190 y el elemento móvil 102 del mango 100 vuelvan a o sustancialmente a una posición inicial. Cuando el elemento móvil 102 se mueve en una primera dirección (por ejemplo, proximalmente, etc.), puede almacenarse energía en el elemento de retorno 101. Cuando se libera el elemento móvil 102, la elasticidad del elemento de retorno 101 y la energía almacenada dentro del elemento de retorno 101 pueden hacer que el actuador 190 y el elemento móvil 102 del mango 100 se muevan en una segunda dirección, opuesta (por ejemplo, distalmente, etc.), a lo largo de las longitudes de la carcasa 20 y del elemento giratorio 40 del motor para instrumentos 10. Como se ilustra en la Figura 10, el elemento de retorno 101 puede comprender un resorte de compresión interno, el cual, en la realización representada, se comprime entre un borde proximal 121 del elemento cilíndrico 122 del elemento proximal 120 del actuador 190 y una superficie interior del extremo 58 de la tapa 56 cuando el elemento móvil 102 y, por tanto, el elemento cilíndrico 122 del elemento proximal 120, son forzados proximalmente a lo largo del elemento giratorio 40 y la carcasa 20. Un extremo distal del elemento de retorno 101 hace tope con el borde proximal 121 del elemento cilíndrico 122 del elemento proximal 120 del actuador 190, mientras que un extremo proximal del elemento de retorno 101 se mantiene en su sitio contra la superficie interior del extremo 58 de la tapa 56. El elemento de retorno 101 rodea concéntricamente el elemento giratorio 40 del motor para instrumentos 10.

Elementos de retorno que están centrados alrededor del elemento giratorio 40, como las realizaciones de resorte de compresión del elemento de retorno 101 mostradas en las Figuras 1 y 10, permiten que el elemento cilíndrico 122 del elemento proximal 120 del actuador 190 permanezca concéntrico o sustancialmente concéntrico con el eje 41 del elemento giratorio 40. Por tanto, un elemento de retorno de este tipo impide la inclinación del actuador 190 con relación al elemento giratorio 40 y facilita carreras suaves cuando el actuador 190 se mueve a lo largo de la longitud del elemento giratorio 40. Por supuesto, otras realizaciones de elementos de retorno 101, incluyendo otros tipos de resortes internos, resortes externos (por ejemplo, un resorte de torsión, el cual, en la realización representada mediante la Figura 1, puede estar situado entre el elemento móvil 102 y el mango alargado 110 o rasgos equivalentes, etc.), y otro aparato que hará que el actuador 190 invierta automáticamente su posición.

El retorno automático del actuador 190 a su posición inicial también puede hacer que el elemento giratorio 40 gire en su dirección opuesta, siempre que cualquier resistencia a la rotación en un dispositivo que ha sido acoplado al elemento de acoplamiento 60 no sea suficiente para superar la fuerza de empuje del elemento de retorno 101. En caso de que la resistencia a la rotación en el dispositivo sea suficiente para superar la fuerza de empuje del elemento de retorno 101, el elemento proximal 120 del actuador 190 puede desengranarse del elemento distal 90 del actuador 190, permitiendo que el elemento distal 90 deslice distalmente a lo largo del elemento giratorio 40 y el elemento proximal 120 gire libremente con relación al elemento giratorio 40.

Volviendo a hacer referencia a la Figura 2, el ensamblaje de un motor para instrumentos 10 que incluye los elementos descritos anteriormente puede realizarse ensamblando el elemento giratorio 40 y el actuador 190. La parte distal 42 del elemento giratorio 40 puede introducirse en y a través de las aberturas 94 y 124 de los elementos cilíndricos 92 y 122 del elemento distal 90 y del elemento proximal 120 del actuador 190. Cuando el elemento giratorio 40 es empujado distalmente a través de la abertura 124 del elemento cilíndrico 122 del elemento proximal 120, los rasgos de impulsión 125 del elemento proximal 120 pueden engranar con la cresta helicoidal 47 que sobresale de la superficie exterior 46 de la parte intermedia 45 del elemento giratorio 40.

El ensamblaje de la carcasa 50 y el actuador 190 puede incluir la introducción de los elementos cilíndricos 92 (Figuras 8A y 8G) y 122 (Figuras 8A y 8G) del elemento distal 90 y el elemento proximal 120 del actuador 190 en la abertura 32 en el extremo proximal 30 de la carcasa, con las parte(s) intermedia(s) 98 del elemento distal 90 del actuador 190 ubicada(s) dentro de la(s) ranura(s) longitudinal(es) 34 a través de la carcasa 20. El elemento móvil 102 del mango 100 está, por supuesto, ubicado fuera de la carcasa 20, y sobresale de la carcasa 20.

La parte distal 42 del elemento giratorio 40 puede introducirse en la abertura 32 en el extremo proximal 30 de la carcasa 20 para ensamblar el elemento giratorio 40 con la carcasa 20. La parte distal 42 del elemento giratorio 40 se mueve entonces distalmente a través del interior 24 de la carcasa 20, hasta que la parte distal 42 alcanza el extremo distal 26 de la carcasa 20. A continuación la parte distal 42 del elemento giratorio 40 puede introducirse en y a través de la abertura 28 en el extremo distal 26 de la carcasa 20, hasta que la parte distal 42 del elemento giratorio 40 sobresale del extremo distal 26 de la carcasa 20.

Con la parte distal 42 del elemento giratorio 40 sobresaliendo del extremo distal 26 de la carcasa 20, la posición longitudinal del elemento giratorio 40 dentro del interior 24 de la carcasa 20 puede fijarse o fijarse sustancialmente acoplando el elemento de retención distal 60 a la parte distal 42 del elemento giratorio 40.

Cuando la carcasa 20 y el elemento giratorio 40 están ensamblados, la parte proximal 50 del elemento giratorio 40 sobresale más allá del extremo proximal 30 de la carcasa 20. Para mantener el elemento giratorio 40 y el actuador 190 dentro del interior 24 de la carcasa 20, la tapa 56 puede colocarse entonces sobre el extremo proximal 30 de la carcasa 20. Más específicamente, el receptáculo 57 de la tapa 56 se puede colocar sobre el extremo proximal 30 de la carcasa 20. Adicionalmente, la parte proximal 50 del elemento giratorio 40 puede alinearse con la abertura 59 a través del extremo 58 de la tapa 56. Cuando la tapa 56 se mueve distalmente con relación a la carcasa 20 y al elemento giratorio 40, la parte proximal 50 del elemento giratorio 40 se puede colocar alrededor de la parte proximal 50 del elemento giratorio 40.

La tapa 56 puede ser mantenida en su sitio con relación al extremo proximal 30 de la carcasa 20 acoplando el elemento de retención proximal 70 a la parte proximal 50 que sobresale del elemento giratorio 50.

Se describen algunas realizaciones de uso de un motor para instrumentos según esta descripción para hacer girar dispositivos, tales como instrumentos médicos alargados, y para realizar diversos procedimientos, incluyendo procedimientos médicos. Dado que el motor para instrumentos 10 puede estar configurado para ser usado con una pluralidad de diferentes tipos de dispositivos, proporciona a un usuario (por ejemplo, un profesional sanitario, etc.) una gran cantidad de flexibilidad a la hora de seleccionar un dispositivo específico con el que prefiere realizar un determinado procedimiento.

En uso, un extremo proximal del dispositivo que se debe hacer girar se puede introducir en una abertura 69 existente en el extremo distal 68 del elemento de retención distal 60 del motor para instrumentos 10. Cuando el dispositivo comprende un dispositivo relativamente corto, la inserción del extremo proximal del dispositivo en la abertura 69 puede acoplar al menos parcialmente el dispositivo al motor para instrumentos 10 sin insertar más el dispositivo en el motor para instrumentos 10. En realizaciones en las que el dispositivo comprende un dispositivo más largo, su extremo proximal puede insertarse solo en la abertura 69 del extremo distal 68 del elemento de retención distal 60, o el extremo proximal del dispositivo puede insertarse más en el motor para instrumentos 10. Sin limitar el alcance de esta descripción, el extremo proximal del dispositivo también puede ser empujado proximalmente a través del conducto 55 del elemento giratorio 40 del motor para instrumentos 10, y a través de la abertura 79 a través del extremo proximal 78 del elemento de retención proximal 70 del motor para instrumentos 10.

Con el dispositivo en su sitio, éste se puede acoplar rotacionalmente al motor para instrumentos 10. En realizaciones en las que el elemento de retención distal 60 y/o el elemento de retención proximal 70 del motor para instrumentos 10 incluyen rasgos que se bloquean sobre, agarran o engranan de otro modo con una superficie del dispositivo que se debe hacer girar, el acoplamiento rotacional del dispositivo al motor para instrumentos 10 se produce durante el

ensamblaje del dispositivo con el motor para instrumentos 10. En otras realizaciones, al menos un dispositivo de bloqueo independiente puede ensamblarse con y bloquearse sobre, agarrar o engranar de otro modo con la superficie del dispositivo que se debe hacer girar, y cada dispositivo de bloqueo puede acoplarse al elemento de retención distal 60 o al elemento de retención proximal 70 del motor para instrumentos 10. El acoplamiento rotacional del dispositivo al elemento de retención distal 60 o al elemento de retención proximal 70 puede efectuarse de una manera que haga que el dispositivo gire cuando el elemento de retención distal 60 y/o el elemento de retención proximal 70 giran.

La rotación del dispositivo (por ejemplo, alrededor de su eje longitudinal, etc.) puede efectuarse haciendo que el elemento giratorio 40, así como el elemento de retención distal 60 y/o el elemento de retención proximal 70, giren (por ejemplo, alrededor del eje longitudinal 41, etc.). En la realización ilustrada, esta rotación se puede provocar moviendo el elemento móvil 102 del mango 100 del motor para instrumentos 10 a lo largo de la longitud de la carcasa 20 del motor para instrumentos 10. Cuando se mueve el elemento móvil 102 a lo largo de la longitud de la carcasa 20, el elemento intermedio 98 del elemento distal 90 del actuador 190 se mueve a través de la ranura longitudinal 34 existente en la carcasa 20, lo que hace que el elemento cilíndrico 92 del elemento distal 90 del actuador 190 dentro del interior 24 de la carcasa se mueva a lo largo de la longitud del elemento giratorio 40. A medida que el elemento cilíndrico 92 se mueve proximalmente a lo largo de la longitud del elemento giratorio 40, fuerza al elemento cilíndrico 122 del elemento proximal 120 del actuador 190 a moverse proximalmente a lo largo de la longitud del elemento giratorio 40. A medida que el elemento cilíndrico 122 se mueve proximalmente, los rasgos de impulsión 125 (Figura 8C) situados sobre o en la superficie interior de la abertura 124 del elemento cilíndrico 122 pueden engranar con el facilitador de rotación 47 configurado de forma complementaria del elemento giratorio 40 (por ejemplo, la cresta helicoidal representada, etc.). Las configuraciones de la ranura longitudinal 34 y el actuador 190 (específicamente, el(los) elemento(s) 98 intermedio(s) del elemento distal 90) puede(n) impedir la rotación del elemento cilíndrico 92 del elemento distal 90 dentro del interior 24 de la carcasa 20, o al menos permitir que el elemento 40 giratorio gire con relación a la carcasa 20. Durante la rotación del elemento giratorio 40, uno o ambos del elemento de retención distal 60 y el elemento de retención proximal 70 giran con relación a la carcasa 20, pudiendo también dicha rotación hacer que el dispositivo que se debe hacer girar rote con relación a la carcasa 20 del motor para instrumentos 10. Si el motor para instrumentos 10 se mantiene estacionario, o al menos sustancialmente estacionario, el movimiento del elemento móvil 102 del mango 100 del motor para instrumentos 10 puede hacer que el dispositivo gire o rote. En otras realizaciones, el motor para instrumentos 10 puede usarse para hacer oscilar rotacionalmente el dispositivo, lo que puede mejorar el rendimiento del dispositivo. Como ejemplo, la oscilación de un dispositivo puede provocar cierta vibración o temblor del dispositivo, lo que puede reducir la fricción durante el uso del dispositivo.

La rotación u oscilación del dispositivo puede efectuarse durante o con independencia del movimiento longitudinal (por ejemplo, movimiento distal, movimiento proximal, movimiento hacia adelante y hacia atrás, etc.), o movimiento de martilleo, del dispositivo. En cambio, el movimiento de martilleo de un dispositivo puede efectuarse con o sin rotación u oscilación del dispositivo.

Cuando el extremo proximal de un dispositivo tubular es accesible desde o proximalmente más allá del extremo proximal del motor para instrumentos 10 (por ejemplo, más allá del extremo proximal 78 del elemento de retención proximal 70 del motor para instrumentos 10, etc.), pueden efectuarse otras actividades (por ejemplo, aspiración, infusión, introducción de otros instrumentos médicos alargados, etc.) a través del dispositivo tubular mientras está ensamblado con el motor para instrumentos 10 y, en algunas realizaciones, cuando el dispositivo tubular se hace girar, rotar u oscilar.

Aunque la descripción anterior contiene muchos detalles, estos no deberían interpretarse como limitativos del alcance de cualquiera de las reivindicaciones adjuntas, sino como que simplemente proporcionan información pertinente para algunas realizaciones específicas que pueden caer dentro de los alcances de la materia descrita en las reivindicaciones adjuntas. También se pueden concebir otras realizaciones que caen dentro de los alcances de las reivindicaciones adjuntas. Rasgos de diferentes realizaciones pueden emplearse en combinación. El alcance de cada reivindicación está, por lo tanto, indicado y limitado solamente por su lenguaje simple. Todas las adiciones, supresiones y modificaciones a la materia descrita que caen dentro del significado y alcances de las reivindicaciones deben ser abarcadas por las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un motor para instrumentos (10) que comprende:

un elemento giratorio (40); y

un actuador (190) para hacer girar el elemento giratorio (40), estando el motor para instrumentos (10) caracterizado

por el actuador (190) que incluye:

un elemento distal (90) capaz de deslizarse sobre el elemento giratorio (40) sin impulsar la rotación del elemento giratorio (40), incluyendo el elemento distal (90) rasgos de engrane (96) en un lado proximal del mismo; y

un elemento proximal (120) capaz de impulsar la rotación del elemento giratorio (40) en una primera dirección, incluyendo el elemento proximal (120) rasgos de engrane (126) en un lado distal del mismo,

siendo los rasgos de engrane (96) del elemento distal (90) capaces de engranar con los rasgos de engrane (126) del elemento proximal (120) cuando el elemento distal (90) es forzado proximalmente para mantener el elemento proximal (120) rotacionalmente estacionario y para permitir que el elemento proximal (120) engrane con el elemento giratorio (40) de una manera que impulse la rotación del elemento giratorio (40) en la primera dirección,

siendo los rasgos de engrane (126) del elemento proximal (120) capaces de engranar con los rasgos de engrane (96) del elemento distal (90) de una manera que mantiene el elemento proximal (120) rotacionalmente estacionario con relación al elemento giratorio (40) cuando el elemento giratorio (40) es capaz de girar en una segunda dirección opuesta a la primera dirección para permitir el movimiento del elemento proximal (120) distalmente a lo largo del elemento giratorio (40) para impulsar la rotación del elemento giratorio (40) en la segunda dirección,

siendo los rasgos de engrane (126) del elemento proximal (120) capaces de desengranarse de los rasgos de engrane (96) del elemento distal (90) para permitir que el elemento proximal (120) gire alrededor del elemento giratorio (40) cuando el elemento giratorio (40) no es capaz de girar en la segunda dirección para permitir que el elemento proximal (120) gire alrededor del elemento giratorio (40) a medida que el elemento proximal (120) se mueve distalmente a lo largo del elemento giratorio (40);

un elemento móvil (102) de un mango (100) acoplado al elemento distal (90) del actuador (190) y capaz de forzar al elemento distal (90) proximalmente sobre el elemento giratorio (40) y hacer que los rasgos de engrane (96) del elemento distal (90) engranen con los rasgos de engrane (126) del elemento proximal (120) para mantener el elemento proximal (120) rotacionalmente estacionario mientras el elemento proximal (120) es forzado proximalmente sobre el elemento giratorio (40) para impulsar la rotación del elemento giratorio (40) en la primera dirección; y

un elemento de empuje (101) capaz de empujar distalmente el elemento proximal (120).

2. El motor para instrumentos (10) de la reivindicación 1, en el cual los rasgos de engrane (96) del elemento distal (90) del actuador (190) y los rasgos de engrane (126) del elemento proximal (120) del actuador (190) comprenden dientes cooperantes.

3. El motor para instrumentos (10) de la reivindicación 2, en el cual:

los dientes (96) del elemento distal (90) del actuador (190) están dispuestos en círculo en un extremo proximal (91) del elemento distal (90); y

los dientes (126) del elemento proximal (120) del actuador (190) están dispuestos en círculo en un extremo distal (121) del elemento proximal (120).

4. El motor para instrumentos (10) de la reivindicación 3, en el cual cada diente de los dientes cooperantes (96, 126) incluye:

una superficie de impulsión orientada radialmente para mantener el elemento proximal (120) del actuador (190) rotacionalmente estacionario cuando el elemento distal (90) fuerza al elemento proximal (120) proximalmente a lo largo del elemento giratorio (40) para impulsar la rotación del elemento giratorio (40) en la primera dirección; y

- una superficie de deslizamiento que se estrecha hacia fuera desde una base de la superficie de impulsión para permitir que los dientes (126) del elemento proximal (120) se desengranen de los dientes (96) del elemento distal (90) para permitir la rotación del elemento proximal (120) alrededor del elemento giratorio (40) y el movimiento del elemento proximal (120) distalmente a lo largo del elemento giratorio (40) cuando el elemento giratorio (40) se opone a la rotación en la segunda dirección.
- 5
5. El motor para instrumentos (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el cual el elemento de empuje (101) comprende un resorte helicoidal con un extremo distal que hace tope con un extremo proximal del elemento proximal (120) del actuador (190), una parte intermedia que rodea una parte del elemento giratorio (40) ubicada proximal al extremo proximal del elemento proximal (120), y un extremo proximal mantenido en una ubicación fija.
- 10
6. El motor para instrumentos (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además: una carcasa (20) que lleva el elemento giratorio (40).
- 15
7. El motor para instrumentos (10) de la reivindicación 6, en el cual la carcasa (20) y el elemento distal (90) del actuador (190) cooperan de tal manera que impiden la rotación del elemento distal (90) con relación al elemento giratorio (40), pero permiten el movimiento del elemento distal (90) a lo largo de una longitud del elemento giratorio (40) y a través de una longitud de la carcasa (20).
8. Un sistema para hacer girar manualmente un dispositivo médico alargado, que comprende:
- un motor para instrumentos (10) accionable manualmente según cualquiera de las reivindicaciones 1-7;
- el dispositivo médico alargado fijado a un elemento de acoplamiento del motor para instrumentos (10) accionado manualmente.
- 20
9. El sistema de la reivindicación 8, en el cual el dispositivo médico alargado comprende una broca.
10. El sistema de la reivindicación 8, en el cual el dispositivo médico alargado comprende una aguja, como por ejemplo una aguja para biopsias.
11. El sistema de la reivindicación 8, en el cual el instrumento médico alargado comprende un catéter.
12. El sistema de la reivindicación 8, en el cual el dispositivo médico alargado comprende un alambre.
- 25
13. El sistema de la reivindicación 8, en el cual el dispositivo médico alargado comprende una cánula y/o un estilete.
14. El sistema de la reivindicación 8, en el cual el dispositivo médico alargado comprende un trocar.
15. El sistema de la reivindicación 8, en el cual el dispositivo médico alargado comprende un macerador.

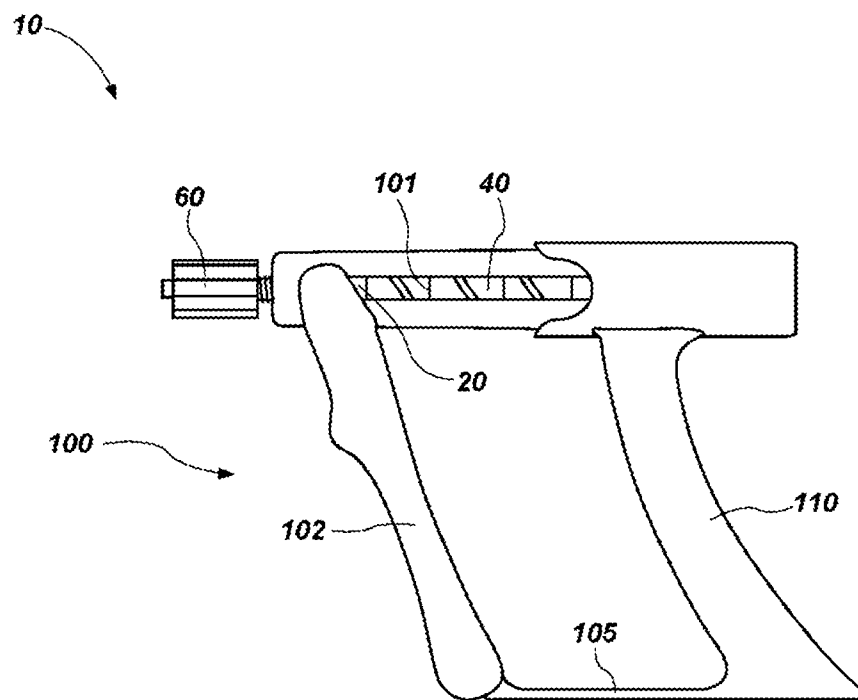


FIG. 1

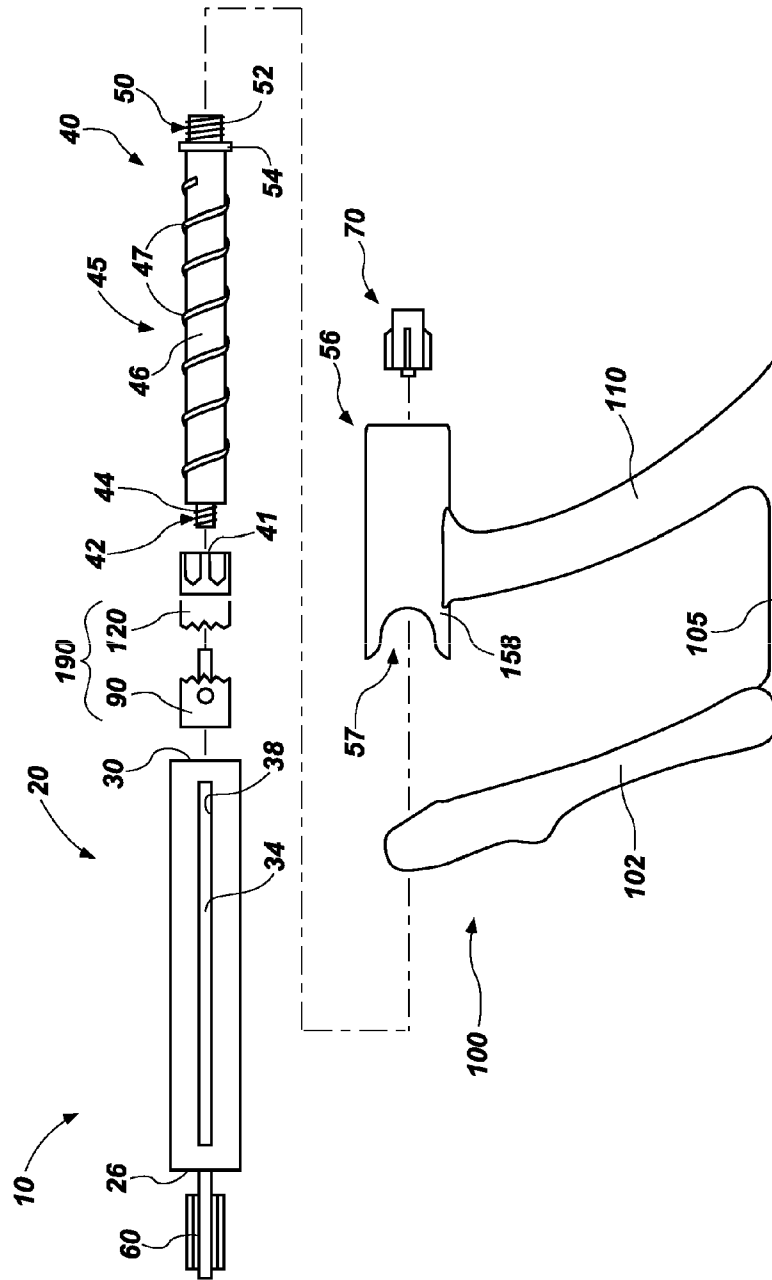
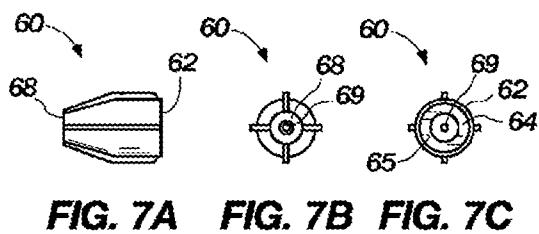
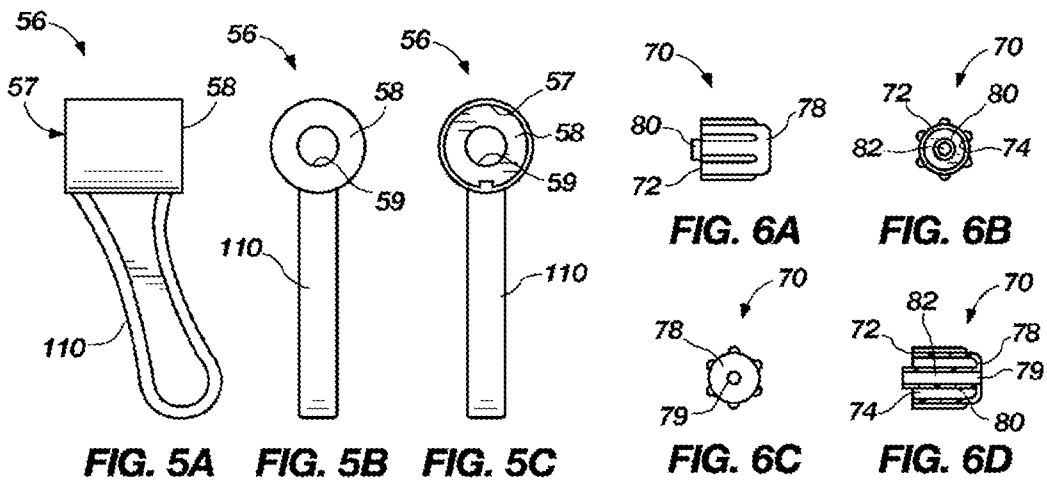
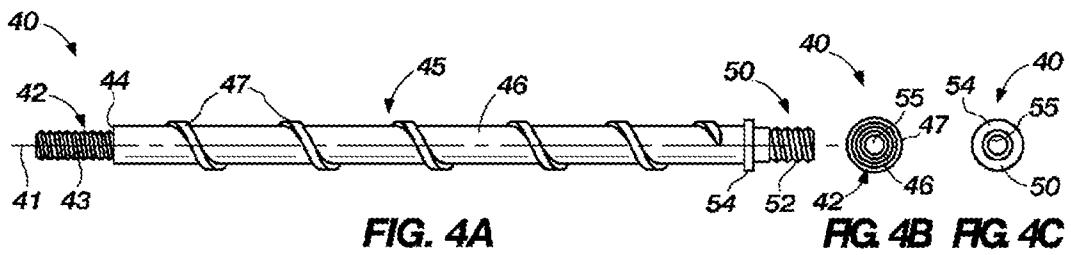
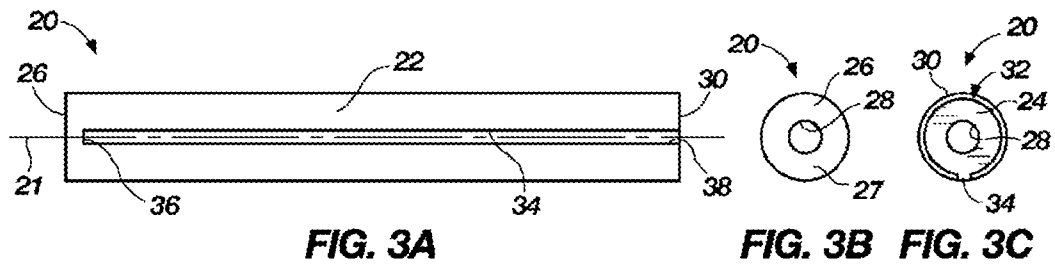
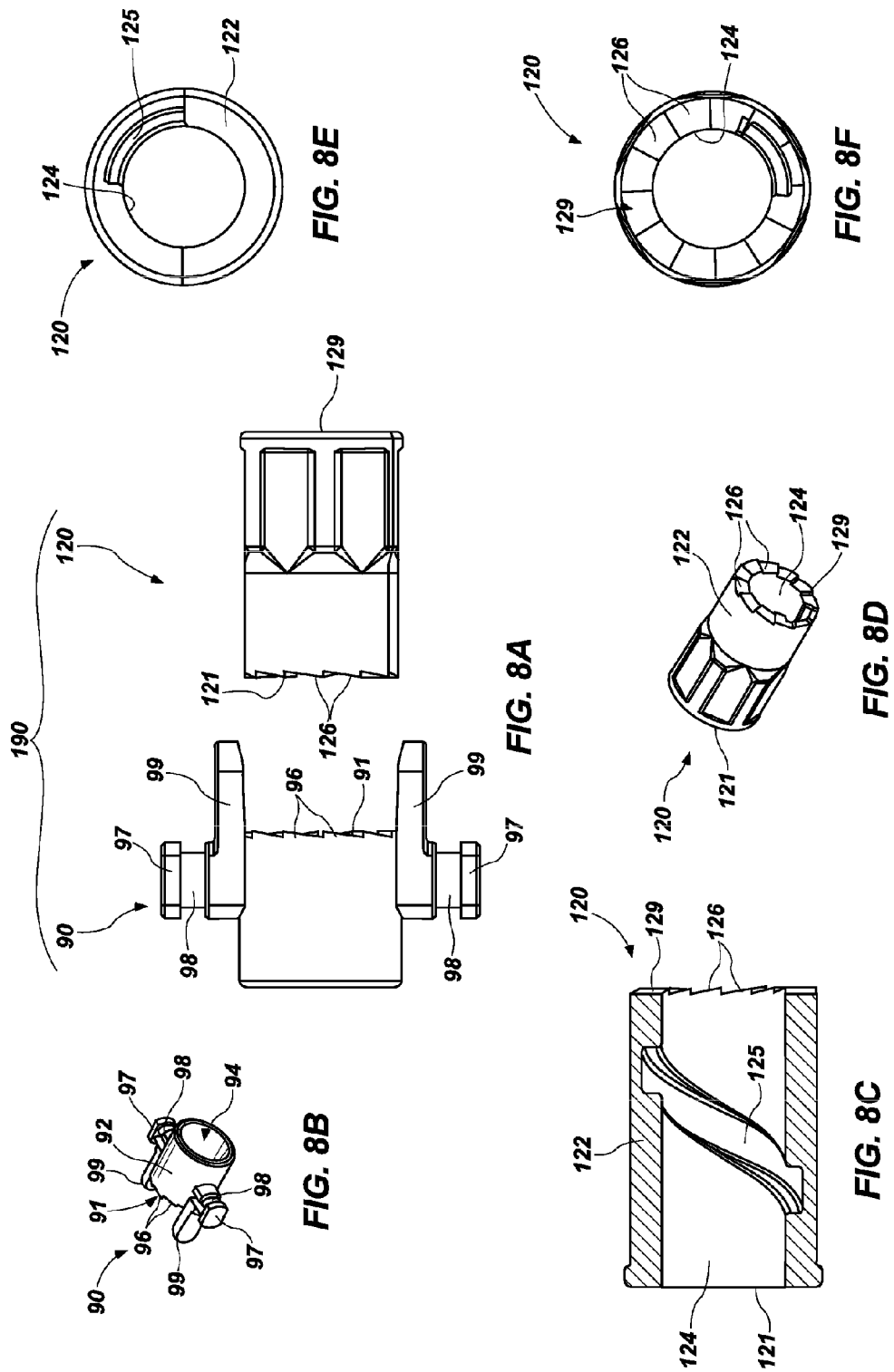


FIG. 2





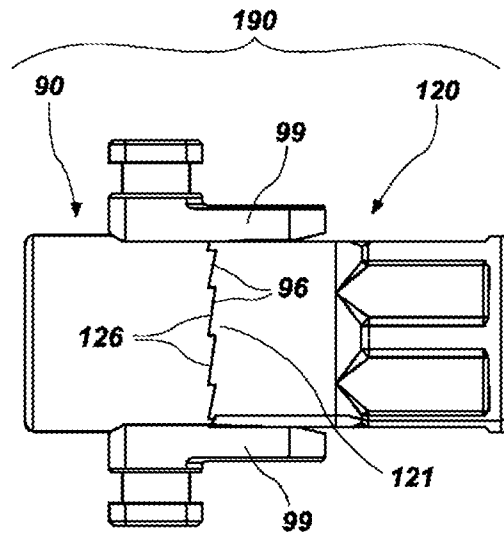


FIG. 8G

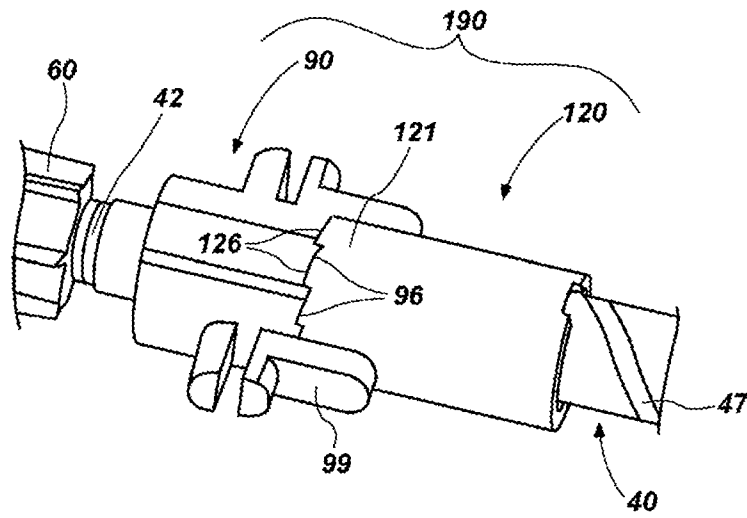


FIG. 9

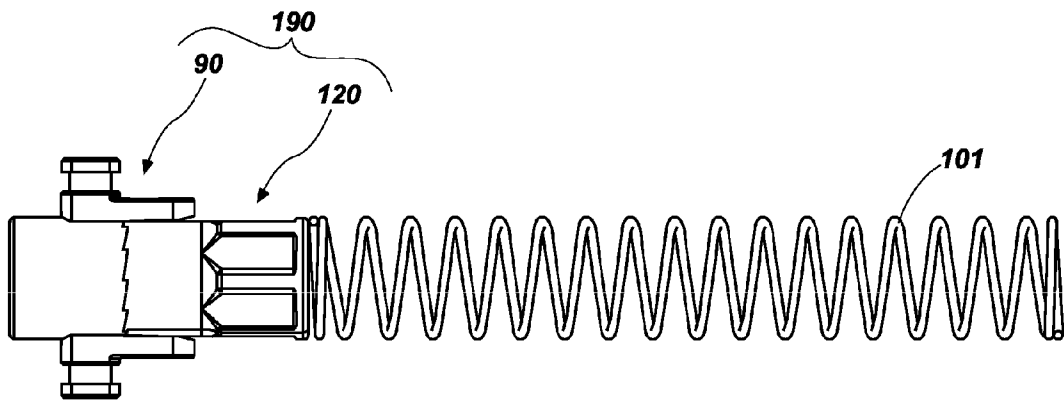


FIG. 10

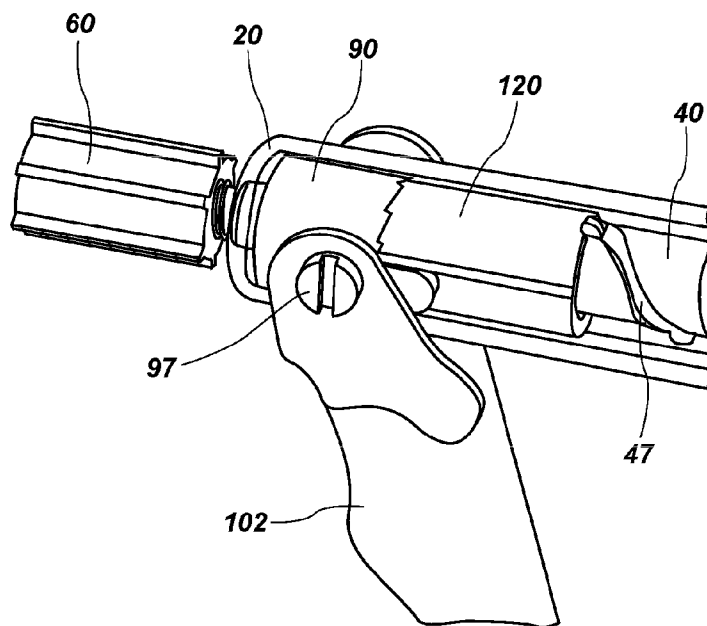


FIG. 11