



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 895 727**

⑮ Int. Cl.:
A61B 17/068 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2016 PCT/US2016/040018**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017 WO17004155**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2016 E 16738614 (3)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.08.2021 EP 3316796**

④ Título: **Bloqueo de activación para un instrumento quirúrgico**

⑩ Prioridad:

30.06.2015 US 201514755347

⑤ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.02.2022

⑦ Titular/es:

**C.R. BARD, INC. (100.0%)
IP Law Group, 730 Central Avenue
Murray Hill, NJ 07974, US**

⑧ Inventor/es:

**CAULDWELL, NATHAN STEWART y
RANUCCI, KEVIN, J.**

⑨ Agente/Representante:

ROMERAL CABEZA, Ángel

ES 2 895 727 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

Bloqueo de activación para un instrumento quirúrgico

5 **Campo**

Las realizaciones divulgadas se refieren a bloqueos de activación para instrumentos quirúrgicos.

10 **Antecedentes**

15 Con frecuencia se usa una tela de malla quirúrgica u otra tela de reparación protésica durante una reparación quirúrgica de una hernia u otro defecto tisular. La tela de reparación protésica puede colocarse en un procedimiento abierto o por vía laparoscópica. Para sujetar la tela de reparación en su sitio, pueden desplegarse uno o más elementos de fijación a través de la tela de reparación protésica y dentro del tejido subyacente.

20 El documento US 2005/0150558 A1 divulga una interconexión de múltiples elementos para instrumentos quirúrgicos y un elemento de fijación de tornillo absorbible.

25 El documento US 5.258.010 divulga un aparato quirúrgico sin yunque para aplicar elementos de fijación quirúrgicos para sujetar un injerto a una capa de tejido deseada. El aparato incluye un alojamiento que tiene una parte de resalto en un extremo distal y un asidero en su extremo proximal. Un cartucho de elementos de fijación quirúrgicos está montado en la parte de resalto y está adaptado para recibir una pluralidad de elementos de fijación quirúrgicos en alineación longitudinal en el mismo. El cartucho está orientado en general sustancialmente perpendicular al asidero. Se proporciona un árbol de accionamiento dentro del alojamiento para accionar los elementos de fijación quirúrgicos a través del material de injerto y al menos parcialmente en la capa de tejido subyacente. El árbol de accionamiento puede activarse mediante el asidero y, en general, tiene una varilla de empuje que puede moverse entre una posición de disparo distal y una posición de carga proximal retraída.

30 El documento EP 3 244 810 A1 constituye técnica anterior según el artículo 54 (3) del CPE y divulga un dispositivo de aplicación de grapas quirúrgicas reutilizable que incluye un conjunto de asidero, un conjunto endoscópico que puede conectarse selectivamente a un alojamiento del conjunto de asidero y un conjunto de cartucho que puede cargarse y conectarse selectivamente al conjunto endoscópico.

35 **Sumario de la invención**

40 En un aspecto de la presente invención, se proporciona un instrumento quirúrgico que comprende: una transmisión de potencia que incluye un disparador y un accionador de elementos de fijación acoplado operativamente al disparador, en el que la activación del disparador desde una primera configuración hasta una segunda configuración mueve el accionador de elementos de fijación entre al menos una primera posición y una segunda posición, en el que la primera posición es una primera posición de rotación y la segunda posición es una segunda posición de rotación; un sistema de bloqueo de activación asociado operativamente con la transmisión de potencia, pudiendo moverse el sistema de bloqueo de activación entre una configuración bloqueada y una configuración desbloqueada, en el que el sistema de bloqueo de activación impide el movimiento del accionador de elementos de fijación desde la primera posición hasta la segunda posición cuando el sistema de bloqueo de activación está en la configuración bloqueada, y en el que la activación del disparador desde la primera configuración hacia la segunda configuración mueve el sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada.

45 **Breve descripción de los dibujos**

50 No se pretende que los dibujos adjuntos estén dibujados a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en diversas figuras puede estar representado por un número similar. Por motivos de claridad, no todos los componentes pueden estar marcados en todos los dibujos. En los dibujos:

55 la figura 1 es una representación esquemática de un instrumento quirúrgico;

la figura 2 es una vista en despiece ordenado del extremo distal del instrumento quirúrgico de la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección transversal del asidero de instrumento quirúrgico que incluye un sistema de bloqueo de activación;

la figura 4 es una vista en despiece ordenado de un sistema de bloqueo de activación;

la figura 5 es una vista en perspectiva del sistema de bloqueo de activación de la figura 4 en una configuración bloqueada;

65 la figura 6 es una vista desde arriba del sistema de bloqueo de activación de la figura 4 en una configuración bloqueada;

la figura 7 es una vista en perspectiva del sistema de bloqueo de activación de la figura 4 en una configuración desbloqueada;

5 la figura 8 es una vista desde arriba del sistema de bloqueo de activación de la figura 4 en una configuración desbloqueada;

la figura 9 es una vista en perspectiva de un acoplamiento de rotación en una configuración acoplada; y

10 la figura 10 es una vista en perspectiva del acoplamiento de rotación de la figura 9 en una configuración desacoplada.

Descripción detallada

15 En una realización, un instrumento quirúrgico incluye una transmisión de potencia que incluye un disparador y un accionador de elementos de fijación acoplado operativamente al disparador. La activación del disparador desde una primera configuración hasta una segunda configuración mueve el accionador de elementos de fijación entre al menos una primera posición y una segunda posición. El instrumento quirúrgico incluye además un sistema de bloqueo de activación asociado operativamente con la transmisión de potencia. El sistema de bloqueo de activación puede moverse entre una configuración bloqueada y una configuración desbloqueada. El sistema de bloqueo de activación impide el movimiento del accionador de elementos de fijación desde la primera posición hasta la segunda posición cuando el sistema de bloqueo de activación está en la configuración bloqueada. La activación del disparador desde la primera configuración hacia la segunda configuración mueve el sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada.

25 En otra realización, un instrumento quirúrgico incluye una transmisión de potencia que incluye un disparador y un accionador de elementos de fijación acoplado operativamente al disparador. La activación del disparador desde una primera configuración hasta una segunda configuración mueve el accionador de elementos de fijación entre al menos una primera posición y una segunda posición. El instrumento quirúrgico incluye además una o más superficies de bloqueo asociadas con el accionador de elementos de fijación y una superficie de control que puede moverse entre una configuración bloqueada y una configuración desbloqueada cuando se activa el disparador desde la primera configuración hacia la segunda configuración. La superficie de control obstruye el movimiento de al menos una de las una o más superficies de bloqueo para impedir el movimiento del accionador de elementos de fijación entre la primera posición y la segunda posición cuando la superficie de control está en la configuración bloqueada.

35 En una realización adicional, un método de hacer funcionar un instrumento quirúrgico incluye: restringir inicialmente el movimiento de un accionador de elementos de fijación asociado operativamente con un disparador usando un sistema de bloqueo de activación; activar el disparador desde una primera configuración hacia una segunda configuración; mover el sistema de bloqueo de activación desde una configuración bloqueada hasta una configuración desbloqueada en respuesta a dicha activación del disparador; y mover el accionador de elementos de fijación desde una primera posición hasta una segunda posición cuando el sistema de bloqueo de activación está en la configuración desbloqueada.

40 Debe apreciarse que los conceptos anteriores, y conceptos adicionales comentados a continuación, pueden disponerse en cualquier combinación adecuada, ya que la presente divulgación no está limitada a este respecto. 45 Además, otras ventajas y características novedosas de la presente divulgación resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de diversas realizaciones no limitativas cuando se consideren junto con las figuras adjuntas.

50 Los inventores se han dado cuenta de los beneficios asociados con proporcionar un instrumento quirúrgico que incluye un sistema de bloqueo de activación que restringe y/o impide el movimiento de un accionador de elementos de fijación hasta que se desea el despliegue de elementos de fijación. Los inventores han reconocido que los sistemas de bloqueo de activación habituales requieren una etapa activa por parte de un usuario para desbloquear el sistema, tal como bascular un conmutador de seguridad independiente, antes de que pueda activarse un dispositivo quirúrgico. Tales etapas activas pueden ser engorrosas, confusas y/o incómodas. Por tanto, en algunos casos, puede ser deseable desbloquear un sistema de bloqueo de activación sin requerir una etapa independiente por parte del usuario. Por tanto, los inventores han reconocido las ventajas asociadas con un sistema de bloqueo de activación que se mueve de una configuración bloqueada a una configuración desbloqueada cuando se activa un disparador. Un sistema de este tipo elimina la necesidad de acciones adicionales por parte del usuario para desbloquear el dispositivo, proporcionando así un instrumento quirúrgico que es más fácil y/o más intuitivo de hacer funcionar, y que proporciona funcionalidad independientemente de si el usuario recuerda o no enganchar/desenganchar el sistema de bloqueo de activación.

60 En algunas realizaciones, un instrumento quirúrgico incluye una transmisión de potencia con un disparador acoplado operativamente a un accionador de elementos de fijación. La transmisión de potencia transfiere la fuerza aplicada al disparador por parte de un usuario al accionador de elementos de fijación, que despliega un elemento de fijación desde un extremo distal del instrumento quirúrgico. La transmisión de potencia puede incluir cualquier número de componentes entre el disparador y el accionador de elementos de fijación dispuestos de cualquier manera adecuada.

- Por ejemplo, los componentes que pueden incluirse en una transmisión de potencia entre el disparador y el accionador de elementos de fijación incluyen engranajes rectos, engranajes helicoidales, engranajes de corona, engranajes de tornillo sin fin, sistemas de engranajes planetarios, correas, superficies de contacto de embrague, elementos de conexión, o cualquier otro componente apropiado capaz de transmitir potencia desde un componente hasta otro.
- 5 Además, también se contemplan realizaciones en las que el disparador está acoplado directamente al accionador de elementos de fijación, así como realizaciones en las que el disparador no está acoplado al accionador de elementos de fijación (por ejemplo, instrumentos quirúrgicos accionados por motor), ya que la divulgación no está limitada de ese modo.
- 10 Además, debe entenderse que la presente divulgación no se limita a ningún tipo particular de accionador de elementos de fijación. Por ejemplo, el accionador de elementos de fijación puede ser desplazable de manera rotacional y/o lineal para conferir una fuerza de despliegue a un elemento de fijación quirúrgico. En algunas realizaciones, el accionador de elementos de fijación es un elemento de rotación formado como un tubo hueco e incluye elementos de fijación dispuestos dentro del extremo distal del accionador de elementos de fijación. Alternativamente, el accionador de elementos de fijación puede ser una varilla o vástago sólido y puede incluir elementos de fijación dispuestos en una superficie exterior del accionador de elementos de fijación, de manera que la rotación y/o el movimiento lineal del accionador de elementos de fijación desplaza los elementos de fijación. Aún en otras realizaciones, los elementos de fijación pueden estar ubicados distalmente en relación con un extremo distal del accionador de elementos de fijación, de manera que el extremo distal del accionador de elementos de fijación se engancha con y despliega los elementos de fijación cuando el accionador de elementos de fijación se mueve de manera rotacional y/o lineal. Por consiguiente, debe entenderse que un accionador de elementos de fijación puede incluir cualquier estructura capaz de transferir una fuerza de despliegue a un elemento de fijación, ya que la divulgación no se limita a ninguna disposición particular.
- 15 Dependiendo de la realización particular, el accionador de elementos de fijación puede disponerse para desplegar elementos de fijación de manera rotacional y/o lineal; por tanto la transmisión de potencia y el accionador de elementos de fijación pueden estar configurados para proporcionar una fuerza rotacional y/o lineal correspondiente a los elementos de fijación. En una realización de este tipo, la activación de un disparador desde una primera configuración hasta una segunda configuración mueve el accionador de elementos de fijación desde una primera posición hasta una segunda posición. Por ejemplo, en el caso de un elemento de fijación desplegado rotacionalmente, el accionador de elementos de fijación se mueve entre una primera y una segunda posición de rotación, de manera que la rotación del accionador de elementos de fijación confiere una fuerza de rotación al elemento de fijación. Alternativamente, en el caso de un elemento de fijación desplegado linealmente, el accionador de elementos de fijación se mueve distalmente desde una primera posición proximal hasta una segunda posición distal, de manera que el accionador de elementos de fijación aplica una fuerza dirigida distalmente al elemento de fijación. En realizaciones adicionales, el accionador de elementos de fijación puede moverse tanto rotacional como linealmente para desplegar un elemento de fijación. Por consiguiente, debe entenderse que la presente divulgación no se limita a ninguna dirección de desplazamiento particular del accionador de elementos de fijación, de manera que el accionador de elementos de fijación puede desplazarse de manera axial, rotacional, una combinación de las dos, o de cualquier otra manera apropiada.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- Tal como se indicó anteriormente, un instrumento quirúrgico puede incluir un sistema de bloqueo de activación para impedir la activación del instrumento quirúrgico hasta que se activa el disparador. El sistema de bloqueo de activación puede estar asociado con cualquier parte de la transmisión de potencia, incluyendo el disparador, el accionador de elementos de fijación y/o cualquier componente intermedio ubicado entre los dos. Adicionalmente, el sistema de bloqueo de activación puede impedir selectivamente el movimiento del accionador de elementos de fijación que puede resultar, por ejemplo, a partir de vibraciones, la manipulación, el transporte del instrumento quirúrgico u otras fuentes. Al impedir movimientos no deseados del accionador de elementos de fijación, el sistema de bloqueo de activación también impide el movimiento asociado de los elementos de fijación quirúrgicos.
- En algunas realizaciones, un sistema de bloqueo de activación puede moverse entre una configuración bloqueada, en la que está restringido el movimiento del accionador de elementos de fijación, y una configuración desbloqueada en la que el accionador de elementos de fijación es libre para moverse para desplegar un elemento de fijación quirúrgico. En una realización de este tipo, el sistema de bloqueo de activación está asociado con una parte apropiada de la transmisión de potencia, de manera que la activación del disparador mueve el sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la desbloqueada. Por ejemplo, el disparador puede moverse entre una primera configuración inicial o no activada y una segunda configuración activada correspondiente a un elemento de fijación quirúrgico que está desplegándose desde el instrumento quirúrgico. En el sistema descrito anteriormente, el sistema de bloqueo de activación está configurado para estar en la configuración bloqueada cuando el disparador está en la primera configuración. El movimiento del disparador desde la primera configuración hacia la segunda configuración mueve el sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada, de manera que el accionador de elementos de fijación puede desplazarse (por ejemplo, de manera rotacional y/o lineal) para desplegar un elemento de fijación.
- En algunas realizaciones, el sistema de bloqueo de activación incluye una superficie de control asociada con el disparador y una o más superficies de bloqueo asociadas con el accionador de elementos de fijación. La una o más superficies de bloqueo están acopladas operativamente con el accionador de elementos de fijación, de manera que el movimiento de bloqueo de la una o más superficies de bloqueo impide el movimiento del accionador de elementos de fijación.

fijación. Las superficies de bloqueo o bien pueden estar acopladas directamente con el accionador de elementos de fijación, o bien pueden estar acopladas con otra parte de la transmisión de potencia, ya que la divulgación no se limita a en qué parte específica están situadas las superficies de bloqueo. Independientemente de su ubicación específica, cuando el sistema de bloqueo de activación está en la configuración bloqueada, la superficie de control está alineada con una trayectoria de desplazamiento de al menos una de las superficies de bloqueo. De este modo, la superficie de control obstruye y/o interfiere con el movimiento de la superficie de bloqueo para impedir el movimiento asociado del accionador de elementos de fijación. Tal como se describió anteriormente, la activación del disparador mueve el sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada. En una realización, mover el sistema de bloqueo de activación a la configuración desbloqueada incluye desalinear la superficie de control con la trayectoria de desplazamiento de las superficies de bloqueo, de manera que la superficie de control ya no interfiere con y/u obstruye el movimiento de las superficies de bloqueo. En otras realizaciones, mover el sistema de bloqueo de activación a la configuración desbloqueada incluye mover las superficies de bloqueo en relación con la superficie de control, o alternativamente mover tanto la superficie de control como las superficies de bloqueo, a una configuración en la que la superficie de control no obstruye el movimiento de la una o más superficies de bloqueo. Una vez que la una o más superficies de bloqueo están libres para moverse, el accionador de elementos de fijación puede desplazarse para desplegar un elemento de fijación.

Debe entenderse que las superficies de control y/o bloqueo en un sistema de bloqueo de activación pueden incluir cualquier combinación adecuada de superficies correspondientes que interactúan entre sí para bloquear selectivamente el movimiento de las superficies de bloqueo cuando se alinean entre sí. Por ejemplo, las superficies de control y/o bloqueo pueden incluir cualquier combinación apropiada de lengüetas, salientes, rebajes, pasadores, hendiduras, ranuras, labios, protuberancias, o cualquier otra estructura adecuada. En una realización de este tipo, las superficies de control y bloqueo incluyen dos lengüetas correspondientes que se alinean y se desalinean para mover el sistema dentro y fuera de una configuración bloqueada. En otra realización, las superficies de control y bloqueo incluyen un pasador o estructura sobresaliente similar que se sitúa en una estructura correspondiente capaz de capturar el pasador, tal como una hendidura, ranura u orificio que está dimensionado, conformado y orientado, para impedir el movimiento del pasador en una dirección particular. El movimiento del pasador dentro y fuera de enganche con la estructura correspondiente permite selectivamente el movimiento del accionador de elementos de fijación asociado. Aún en otra realización, la superficie de bloqueo es un saliente en el accionador de elementos de fijación, u otra parte adecuada de la transmisión de potencia. La superficie de control incluye un pasador, saliente, bloque correspondiente, o cualquier otra estructura que sea capaz de interferir selectivamente con el movimiento del saliente para mover el sistema de bloqueo de activación entre las configuraciones bloqueada y desbloqueada.

En vista de lo anterior, debe entenderse que la presente divulgación no se limita a ningún tipo o combinación particular de superficies de control y bloqueo. Por tanto, las superficies de control y bloqueo pueden incluir cualquier combinación adecuada de estructuras que pueden alinearse y/o engancharse selectivamente entre sí para bloquear y/o restringir selectivamente el movimiento de un accionador de elementos de fijación.

Dependiendo de la realización particular, la superficie de control y la una o más superficies de bloqueo pueden alinearse y desalinearse de cualquier modo adecuado cuando el sistema de bloqueo de activación se mueve entre las configuraciones bloqueada y desbloqueada. Por tanto, el sistema de bloqueo de activación puede incluir cualquier mecanismo adecuado capaz de alinear y desalinear la superficie de control con la una o más superficies de bloqueo cuando se activa el disparador. Por ejemplo, en una realización, la superficie de control está acoplada directamente al disparador, de manera que el movimiento del disparador alinea y desalinea la superficie de control con las superficies de bloqueo. Alternativamente, la superficie de control puede estar acoplada indirectamente al disparador. Por ejemplo, la superficie de control puede estar acoplada al disparador a través de uno o más engranajes, uno o más elementos de conexión, una configuración de cremallera y piñón, superficies de leva complementarias, o cualquier otra estructura capaz de transferir el movimiento del disparador al movimiento de la superficie de control. En una realización de este tipo, la superficie de control está dispuesta en la cara de un engranaje que está acoplado al disparador o bien directamente o bien a través de uno o más engranajes intermedios. La activación del disparador desde la primera configuración hacia la segunda configuración acciona la rotación del engranaje para hacer rotar la superficie de control en desalineación con la trayectoria de desplazamiento de la una o más superficies de bloqueo. En otra realización, y tal como se describe adicionalmente a continuación en las figuras, la superficie de control está dispuesta en un primer elemento de conexión acoplado operativamente al disparador. La activación del disparador mueve el primer elemento de conexión de manera lineal y/o rotacional en relación con las superficies de bloqueo asociadas.

Aunque se han descrito varias configuraciones posibles relacionadas con diferentes realizaciones para controlar el posicionamiento relativo de las superficies de bloqueo y control de un sistema de bloqueo de activación, debe entenderse que los sistemas de bloqueo de activación descritos en el presente documento no se limitan a ninguna disposición particular para controlar el movimiento relativo de una superficie de bloqueo y control. Por ejemplo, aunque se ha descrito que una superficie de control se desalinea con las superficies de bloqueo, en otras realizaciones, las superficies de bloqueo pueden moverse en relación con una superficie de control estacionaria, o alternativamente tanto la superficie de control como las superficies de bloqueo pueden moverse una en relación con las otras cuando el sistema de bloqueo de activación se mueve entre las configuraciones bloqueada y desbloqueada. Además, las superficies de bloqueo y/o de control pueden moverse unas en relación con las otras de cualquier manera deseada incluyendo, pero sin limitarse a, de manera lineal, de manera rotacional, una combinación de las maneras lineal y

rotacional, así como a lo largo de una trayectoria no lineal tal como una curva, por nombrar algunos.

También se indica que las diversas realizaciones de un sistema de bloqueo de activación divulgadas en el presente documento no se limitan a su uso con ningún tipo particular de elemento de fijación o instrumento quirúrgico. Por ejemplo, un sistema de bloqueo de activación podría usarse con un clavo, punto metálico, grapa, pasador, anclaje de tejido, anclaje de hueso, elementos de fijación en espiral, elementos de fijación de tornillo, y cualquier otro tipo de elemento de fijación que pudiera beneficiarse del uso de un sistema de bloqueo de activación para evitar el despliegue incompleto y/o involuntario de un elemento de fijación. De manera similar, el sistema de bloqueo de activación puede usarse en cualquier número de procedimientos médicos incluyendo, pero sin limitarse a, unir una malla o tela de reparación a un tejido subyacente, unir capas adyacentes de tejido, unir etiquetas y/o dispositivos de identificación al ganado, y otras aplicaciones apropiadas que implican el despliegue de un elemento de fijación.

Por motivos de claridad, las realizaciones descritas en relación con las figuras se refieren a un instrumento de fijación laparoscópico. Sin embargo, la presente divulgación no está limitada de ese modo. En cambio, el sistema de bloqueo de activación podría incorporarse en cualquier instrumento quirúrgico activado. Por ejemplo, podría emplearse un sistema de bloqueo de activación en un dispositivo endoscópico, un dispositivo boroscópico, un catéter, un instrumento quirúrgico para su uso en procedimientos "abiertos", instrumentos quirúrgicos que incluyen herramientas de trabajo activadas, o cualquier otro instrumento quirúrgico apropiado. En realizaciones en las que el instrumento quirúrgico despliega elementos de fijación, el instrumento quirúrgico puede construirse para permitir que el usuario cargue el instrumento con uno o más elementos de fijación, esté precargado con uno o más elementos de fijación, se conecte selectivamente con una unidad de carga desecharable que incluya uno o más elementos de fijación precargados, o puede construirse de cualquier otra manera apropiada.

Pasando ahora a las figuras, se describen en detalle adicional realizaciones específicas no limitativas de sistemas de bloqueo de activación e instrumentos quirúrgicos.

La figura 1 representa un instrumento 10 quirúrgico para desplegar uno o más elementos de fijación quirúrgicos. El instrumento 10 quirúrgico incluye un asidero 12 en un extremo proximal del dispositivo y un disparador 14. El instrumento quirúrgico también incluye un vástago 16 alargado exterior que se extiende en una dirección distal desde el asidero. Cuando se activa el disparador, se despliega un elemento de fijación quirúrgico desde una punta distal del vástago alargado. Debe entenderse que el elemento de fijación quirúrgico desplegado puede desplegarse en cualquier prótesis, hueso y/o tejido apropiado. Por ejemplo, en una realización, puede desplegarse un elemento de fijación quirúrgico en una tela de reparación de tejido blando, tal como una malla quirúrgica, así como en el tejido subyacente para reparar una hernia.

La figura 2 representa una vista en despiece ordenado del extremo distal del instrumento 10 quirúrgico de la figura 1. Tal como se representa en la figura, el instrumento quirúrgico incluye un vástago 16 alargado exterior, un elemento 18 de rotación y un mandril 20. Cuando se montan, el mandril se dispone dentro del elemento de rotación, que se dispone dentro del vástago alargado exterior. En la realización representada, el elemento de rotación es un tubo de accionamiento rotatorio y el mandril incluye una parte 22 roscada para soportar uno o más elementos 100 de fijación quirúrgicos. Tal como se muestra en las figuras, los elementos de fijación quirúrgicos pueden ser elementos de fijación en espiral con una cabeza 102 que incluye un orificio pasante para recibir el mandril roscado y un cuerpo 104 en espiral. Tal como se describe en más detalle a continuación, el disparador se acopla al elemento de rotación a través de una transmisión de potencia, no representada, de manera que la activación del disparador hace rotar el elemento de rotación en relación con el mandril. La rotación del elemento de rotación hace rotar los elementos de fijación quirúrgicos dispuestos en la parte roscada del mandril, lo que desplaza los elementos de fijación en una dirección distal y despliega el elemento de fijación más distal hacia una prótesis y/o tejido. Se proporciona una descripción más detallada de este tipo de sistema de despliegue de elementos de fijación en la solicitud estadounidense número 14/075.398 presentada el 8 de noviembre de 2013, publicada como documento US2015/0133964.

En referencia ahora a la figura 3, se describen en más detalle los componentes dentro del interior de una realización de un instrumento 10 quirúrgico. Tal como se ilustra en la figura, el instrumento quirúrgico incluye un disparador 14 y un resorte 24 de retorno unido tanto al disparador como al asidero 12. El resorte de retorno proporciona una fuerza de restauración para ayudar a devolver al disparador a una configuración inicial, no activada, cuando el disparador está en una configuración activada. El disparador incluye dientes 26 configurados para engancharse con un engranaje correspondiente de una transmisión 28 de potencia. En la realización representada, la transmisión de potencia incluye un tren de engranajes dispuesta para convertir el movimiento del disparador en el movimiento de rotación del elemento 18 de rotación para desplegar un elemento de fijación, así como un embrague 30 de engranaje unidireccional dispuesto para limitar que el elemento de rotación rote en un solo sentido tanto durante la activación como durante la liberación posterior del disparador. Tal como se describe en más detalle a continuación, el instrumento quirúrgico incluye además un acoplamiento 32 de rotación para permitir que un operario haga rotar selectivamente el elemento de rotación y ajuste la posición de un elemento de fijación. El instrumento quirúrgico también incluye un sistema 40 de bloqueo de activación para restringir el movimiento del elemento 18 de rotación hasta que se activa el disparador; detalles adicionales del sistema de bloqueo de activación se describen a continuación con referencia a las figuras 4-9.

Aunque anteriormente se ha representado y descrito una transmisión de potencia que incluye una pluralidad de

engranajes, debe entenderse que también pueden usarse otros mecanismos o configuraciones para transferir una fuerza aplicada al disparador, al elemento de rotación o a otro accionador de elementos de fijación. Por ejemplo, pueden usarse elementos de conexión para transferir un desplazamiento del disparador a un desplazamiento asociado del accionador de elementos de fijación. Una configuración de este tipo puede ser beneficiosa para realizaciones que emplean un accionador de elementos de fijación desplazado de manera lineal. Alternativamente, el disparador puede acoplarse directamente al accionador de elementos de fijación a través de una junta de pasador, una configuración de cremallera y piñón, o cualquier otra estructura adecuada.

En algunas realizaciones, puede ser ventajoso limitar el movimiento de un accionador de elementos de fijación rotatorio a un solo sentido de rotación para ayudar a garantizar el despliegue completo de un elemento de fijación y para evitar que el elemento de fijación retroceda después de desplegarse. Por tanto, la transmisión de potencia puede incluir un mecanismo de embrague de engranaje unidireccional que sólo proporciona una fuerza de rotación en un solo sentido. En la realización representada, el mecanismo 30 de embrague de engranaje incluye salientes que se enganchan con un brazo móvil cuando se hacer rotar el embrague de engranaje en un sentido correspondiente al despliegue de un elemento de fijación. Un elemento de desviación está asociado con el brazo para ayudar a que el brazo se enganche con los salientes. Cuando se hace rotar el engranaje de embrague hacia atrás, por ejemplo cuando el disparador se mueve desde la segunda configuración (activada) de vuelta a la primera configuración (no activada), las superficies de leva en el embrague desvían el brazo sobre los salientes, de manera que el brazo no se engancha con los salientes para accionar la rotación del accionador de elementos de fijación. En algunas realizaciones, la transmisión de potencia incluye además un trinquete que está configurado para permitir sólo que el tren de engranajes rote en un solo sentido para ayudar adicionalmente a evitar el retroceso no deseado de un elemento de fijación.

La figura 4 es una vista en despiece ordenado del sistema 40 de bloqueo de activación de la figura 3. Por motivos de claridad, no se representan muchos componentes del instrumento quirúrgico, incluyendo el asidero y la transmisión de potencia. El sistema de bloqueo de activación incluye una lengüeta 70 de control y una pluralidad de lengüetas 42 de bloqueo. En esta realización, la lengüeta de control está formada de manera solidaria en un elemento de conexión móvil, tal como se describe a continuación. Además, las lengüetas de bloqueo están dispuestas en, se extienden hacia fuera desde, y se distribuyen circunferencialmente alrededor de la superficie exterior de una primera mitad 34 de un acoplamiento 32 de rotación. Tal como se describe a continuación, el acoplamiento de rotación acopla el disparador al elemento 18 de rotación. Aunque el bloqueo y las lengüetas de control correspondientes de representan en las figuras y se describieron anteriormente, debe entenderse que puede usarse en cambio cualquier combinación adecuada de superficies de control y bloqueo, ya que la divulgación no está limitada de ese modo.

Tal como se ilustra en la realización representada, la posición de la lengüeta 70 de control se controla mediante un elemento de conexión acoplado al disparador 14. El elemento de conexión incluye un primer elemento 44 de conexión, en el que se dispone la lengüeta de control. El primer elemento de conexión incluye un primer canal 56 y un segundo canal 60 en los que se reciben un primer pasador 54 y un eje 58, respectivamente. El primer pasador está unido a un alojamiento 38 del acoplamiento de rotación, y el eje está unido al asidero. De este modo, los canales, el primer pasador y el eje definen una trayectoria de translación para el primer elemento de conexión, que a su vez define una trayectoria de translación para la lengüeta 70 de control dispuesta en el primer elemento de conexión. En la realización representada, los canales primero y segundo están dispuestos de manera que el primer elemento de conexión y la lengüeta de control tienen un movimiento alternativo de manera proximal y distal a lo largo de una trayectoria que es sustancialmente paralela a una dirección axial del elemento de rotación. Sin embargo, debe entenderse que en otras realizaciones, el primer elemento de conexión y lengüeta de control pueden disponerse para desplazarse en una dirección transversal al elemento de rotación, o en cualquier otra dirección adecuada, ya que la presente divulgación no está limitada de ese modo.

El elemento de conexión también incluye un segundo elemento 46 de conexión que acopla el disparador al primer elemento 44 de conexión. El segundo elemento de conexión se acopla al primer elemento de conexión a través de un segundo pasador 50 conectado al primer elemento de conexión. El segundo pasador se recibe en una ranura 52 alargada formada en un extremo del segundo elemento de conexión. Además, un extremo opuesto del segundo elemento de conexión se acopla directamente al disparador a través de una junta de pasador desviada que incluye un tercer pasador 48 y un resorte 66 de torsión. El resorte de torsión tiene un primer extremo 68a que está acoplado a una parte del disparador y un segundo extremo 68b que se recibe por un gancho 64 dispuesto en el segundo elemento de conexión. Por consiguiente, el resorte de torsión proporciona una desviación rotacional al segundo elemento de conexión, lo que facilita el movimiento del sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada, tal como se describe en más detalle a continuación. Aunque se representa un resorte de torsión, debe entenderse que la presente divulgación no se limita a un tipo específico de elemento de desviación. En otras realizaciones pueden usarse otros elementos de desviación, tales como resortes de compresión, bandas o varillas elásticas, brazos elásticos, o cualquier otra estructura capaz de desviar el segundo elemento de conexión en una dirección apropiada.

Habiendo descrito los diversos componentes del sistema 40 de bloqueo de activación, se describe en más detalle su método de uso con referencia a las figuras 5-8. Las figuras 5-6 representan un sistema 40 de bloqueo de activación en la configuración bloqueada, es decir, antes de la activación del disparador 14. En la configuración bloqueada, el movimiento del segundo elemento 46 de conexión debido a la fuerza de desviación del resorte 66 de torsión está

limitado por un pasador 62 de control para impedir que el sistema de bloqueo de activación se mueva hacia la configuración desbloqueada antes de la activación del disparador. Tal como se ilustra en la figura 6, cuando el sistema de bloqueo de activación está en la configuración bloqueada, la lengüeta 70 de control está alineada con una trayectoria de desplazamiento de las lengüetas 42 de bloqueo para bloquear el movimiento de las lengüetas de bloqueo. Por tanto, el elemento de rotación, que está asociado con las lengüetas de bloqueo, también tiene el movimiento restringido.

Las figuras 7-8 representan un sistema 40 de bloqueo de activación en la configuración desbloqueada. La activación del disparador 14 a lo largo de la dirección A desde una primera configuración (por ejemplo, una configuración no activada) hacia una segunda configuración (por ejemplo, una configuración activada en la que se despliega completamente un elemento de fijación) provoca un desplazamiento asociado del segundo elemento 46 de conexión en la dirección B, y el resorte 66 de torsión proporciona una fuerza de desviación de rotación alrededor del tercer pasador 48 en la dirección C para impulsar al sistema de bloqueo de activación hacia la configuración desbloqueada. Específicamente, la fuerza de rotación se transfiere al primer elemento 44 de conexión a través del segundo pasador 50 recibido en la ranura 52, y por tanto proporciona una fuerza lineal al primer elemento de conexión, que a su vez provoca el desplazamiento del primer elemento de conexión en la dirección D. Tal como se ilustra en la figura 7, la translación del primer elemento de conexión desalinea la lengüeta 70 de control con una trayectoria de desplazamiento de las lengüetas 42 de bloqueo de manera que las lengüetas de bloqueo son libres para moverse en la dirección E durante las partes posteriores del ciclo de activación. Como resultado, el elemento 18 de rotación también es libre de rotar tal como se muestra mediante la flecha F.

La rotación de las lengüetas de bloqueo (dispuestas en la primera mitad 34 del acoplamiento de rotación) y el elemento de rotación asociado se acciona por la transmisión de potencia (no representada). Cuando el disparador se mueve desde la segunda posición de vuelta hacia la primera posición, por ejemplo debido a una fuerza de desviación proporcionada por el resorte 24 de retorno, se invierte el movimiento de los elementos de conexión primero y segundo para mover el sistema de bloqueo de activación de vuelta hacia la configuración bloqueada. Por tanto, se produce el proceso de restringir inicialmente y permitir posteriormente la rotación del elemento de rotación durante cada activación del instrumento quirúrgico.

Para garantizar el posicionamiento apropiado de un apilamiento de elementos de fijación quirúrgicos situados dentro de un instrumento quirúrgico durante la fabricación, puede ser deseable permitir la rotación de un accionador de elementos de fijación rotatorio sin requerir desmontar completamente el instrumento. Por tanto, y tal como se describió anteriormente, en algunas realizaciones, un instrumento quirúrgico incluye un acoplamiento de rotación que permite selectivamente la rotación del elemento 18 de rotación, u otro accionador de elementos de fijación apropiado, para ajustar la posición de los elementos 100 de fijación a lo largo de un mandril 20. Por ejemplo, la figura 9 representa una realización de un acoplamiento 32 de rotación en una configuración acoplada, de manera que se transfiere una fuerza de rotación desde la transmisión de potencia a través del acoplamiento de rotación hasta el elemento de rotación. En la realización representada, el acoplamiento de rotación incluye una primera mitad 34 acoplada a la transmisión de potencia, y una segunda mitad 36 acoplada al elemento de rotación. La primera mitad del acoplamiento está acoplada a un engranaje 28a de vástago de la transmisión de potencia a través de un ajuste de llave (no representado). El ajuste de llave forma una conexión deslizante entre la primera mitad del acoplamiento y el engranaje de vástago de manera que el acoplamiento puede deslizarse tanto proximal como distalmente sobre el engranaje de vástago. Las mitades primera y segunda del acoplamiento interaccionan entre sí en la superficie 74 de contacto. En la realización representada, la superficie de contacto incluye características de interbloqueo, tales como estructuras de interbloqueo almenadas. Sin embargo, debe entenderse que la superficie de contacto puede corresponder a cualquier número de superficies de contacto incluyendo, pero sin limitarse a, un ajuste a presión, una conexión de tuerca y perno, o cualquier otra estructura adecuada capaz de transferir una fuerza de rotación entre la primera mitad y la segunda mitad del acoplamiento y que pueda engancharse y desengancharse selectivamente para acoplar y desacoplar un accionador de elementos de fijación de un disparador asociado. En la realización representada, un resorte 74 comprimido previamente está situado entre superficies opuestas de un cojinete 76 de rodillos y la primera mitad del acoplamiento 34. Por tanto, la primera mitad del acoplamiento se desvía en una dirección distal hacia la segunda mitad del acoplamiento que corresponde a una configuración enganchada. Tal como se ilustra en la figura 10, cuando se desea desacoplar el elemento de rotación del disparador para hacer rotar el elemento de rotación, un usuario desplaza la primera mitad del acoplamiento en una dirección G orientada proximalmente para mover la superficie 72 de contacto fuera de enganche. Entonces se desacopla el elemento de rotación del disparador y puede hacerse rotar libremente en el sentido H para ajustar la posición de un apilamiento de elementos de fijación según sea necesario. Una vez situado de manera apropiada, se libera la primera mitad del acoplamiento. Después de liberarse, la primera mitad del acoplamiento se desplaza entonces distalmente por el resorte de desviación para volver a enganchar la superficie de contacto entre las mitades de acoplamiento y volver a acoplar el elemento de rotación con el disparador.

Aunque las presentes enseñanzas se han descrito conjuntamente con diversas realizaciones y ejemplos, no se pretende que las presentes enseñanzas se limiten a tales realizaciones o ejemplos. Por el contrario, las presentes enseñanzas engloban diversas alternativas, modificaciones y equivalentes, tal como apreciarán los expertos en la técnica. Por consiguiente, la descripción y los dibujos anteriores son únicamente a modo de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Instrumento quirúrgico que comprende:
 - 5 una transmisión de potencia que incluye un disparador (14) y un accionador de elementos de fijación acoplado operativamente al disparador, en el que la activación del disparador desde una primera configuración hasta una segunda configuración mueve el accionador de elementos de fijación entre al menos una primera posición y una segunda posición;
 - 10 un sistema (40) de bloqueo de activación asociado operativamente con la transmisión de potencia, pudiendo moverse el sistema de bloqueo entre una configuración bloqueada y una configuración desbloqueada, en el que el sistema de bloqueo de activación impide el movimiento del accionador de elementos de fijación desde la primera posición hasta la segunda posición cuando el sistema de bloqueo de activación está en la configuración bloqueada, y en el que la activación del disparador desde la primera configuración hacia la segunda configuración mueve el sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada,
 - 15 estando el instrumento quirúrgico caracterizado porque la primera posición es una primera posición de rotación y la segunda posición es una segunda posición de rotación.
- 20 2. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el sistema (40) de bloqueo de activación comprende:
 - 25 una o más superficies de bloqueo asociadas con el accionador de elementos de fijación; y
 - 30 una superficie de control, en el que la superficie de control está alineada con una trayectoria de desplazamiento de la una o más superficies de bloqueo cuando el sistema de bloqueo de activación está en la configuración bloqueada, y en el que el movimiento del sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada mueve la superficie de control fuera de la trayectoria de desplazamiento de la una o más superficies de bloqueo.
- 35 3. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 2, en el que la superficie de control está dispuesta en un primer elemento (44) de conexión acoplado operativamente al disparador (14).
- 40 4. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 3, en el que la activación del disparador (14) desde la primera configuración hacia la segunda configuración mueve el primer elemento de conexión para mover la superficie de control fuera de la trayectoria de desplazamiento con la una o más superficies de bloqueo.
- 45 5. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el sistema (40) de bloqueo de activación comprende:
 - 50 una o más superficies de bloqueo asociadas con el accionador de elementos de fijación; y
 - 55 una superficie de control, en el que la superficie de control está alineada con una trayectoria de desplazamiento de la una o más superficies de bloqueo cuando el sistema de bloqueo de activación está en la configuración bloqueada, y en el que el movimiento del sistema de bloqueo de activación desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada desalinea las superficies de bloqueo con la superficie de control.
- 60 6. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el sistema (40) de bloqueo de activación comprende:
 - 65 una o más superficies de bloqueo asociadas con el accionador de elementos de fijación; y
 7. una superficie de control que se mueve entre una configuración bloqueada y una configuración desbloqueada cuando se activa el disparador (14) desde la primera configuración hacia la segunda configuración, en el que la superficie de control obstruye el movimiento de al menos una de la una o más superficies de bloqueo para impedir el movimiento del accionador de elementos de fijación entre la primera posición y la segunda posición cuando la superficie de control está en la configuración bloqueada.
8. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 6, que comprende además un primer elemento (44) de conexión acoplado operativamente al disparador, en el que la superficie de control está dispuesta en el primer elemento de conexión.
- 65 8. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 7, en el que la activación del disparador desde la primera configuración hacia la segunda configuración mueve el primer elemento de conexión para mover la superficie

de control desde la configuración bloqueada hasta la configuración desbloqueada.

9. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 8, que comprende además un segundo elemento (46) de conexión acoplado directamente al disparador y al primer elemento de conexión, en el que el segundo elemento de conexión transfiere el movimiento de rotación del disparador al movimiento del primer elemento de conexión en relación con el accionador de elementos de fijación.
- 5 10. Instrumento quirúrgico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera posición es una posición proximal y la segunda posición es una posición distal.

10

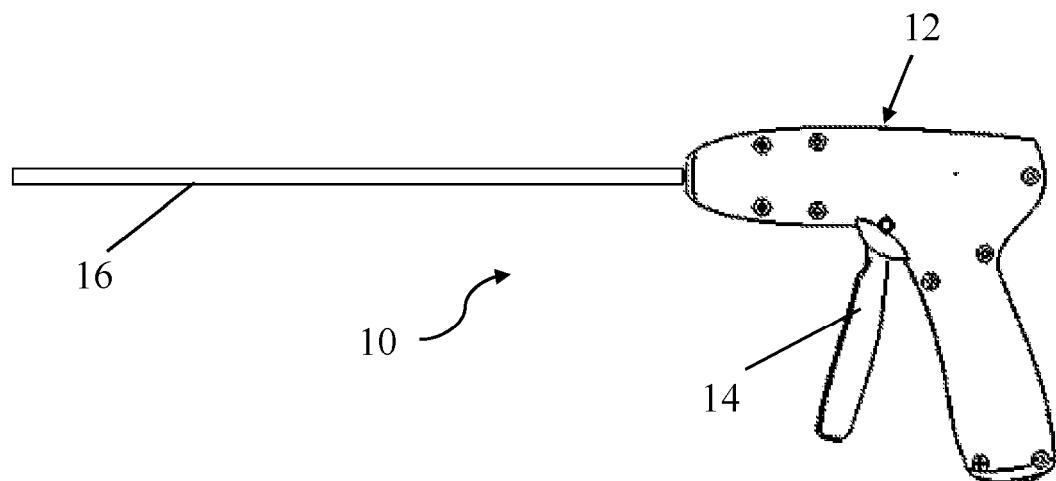


Fig. 1

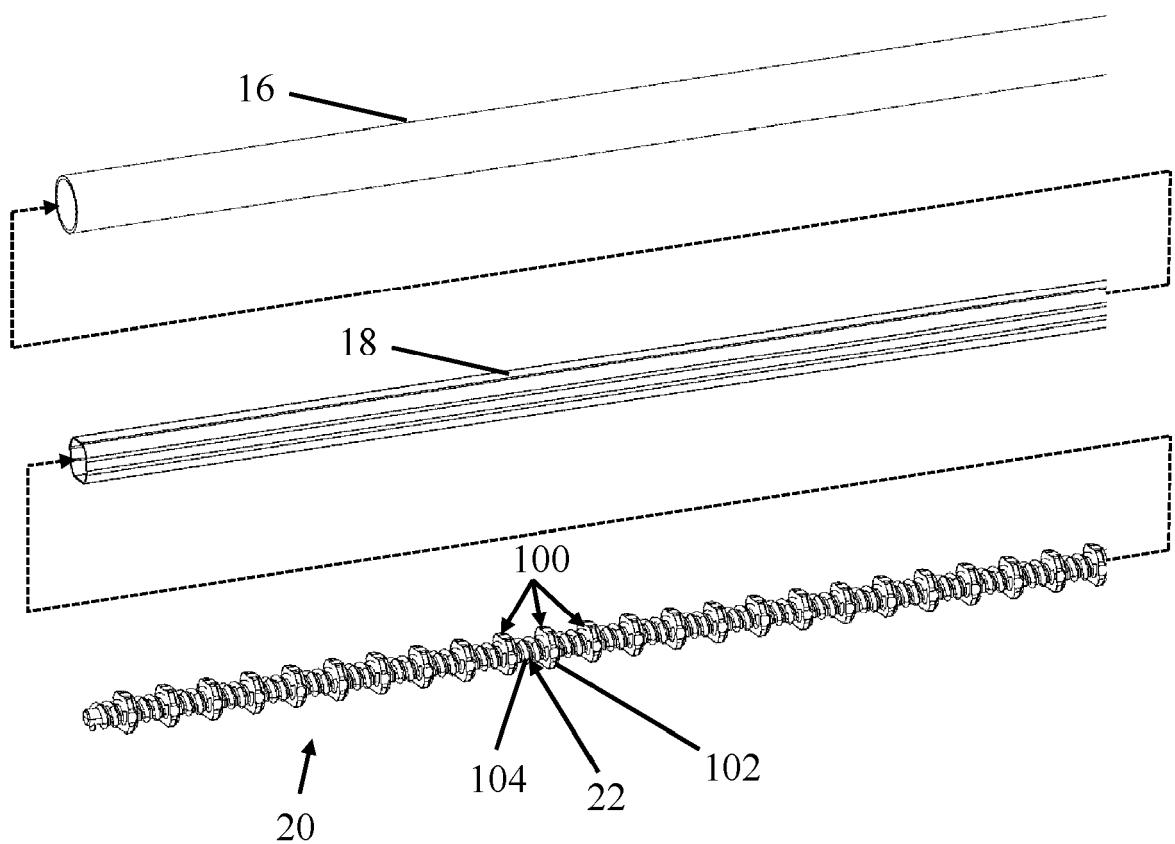


Fig. 2

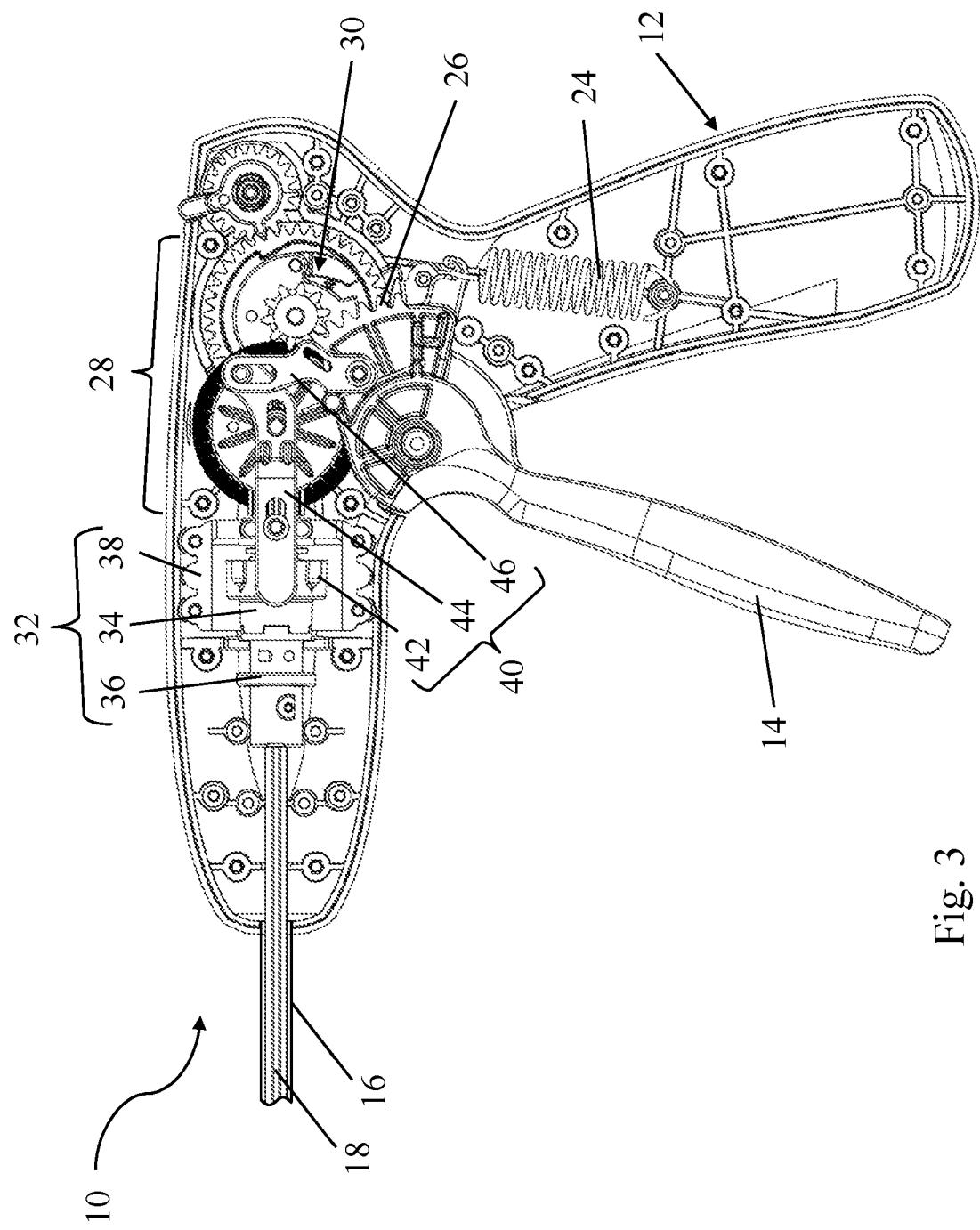


Fig. 3

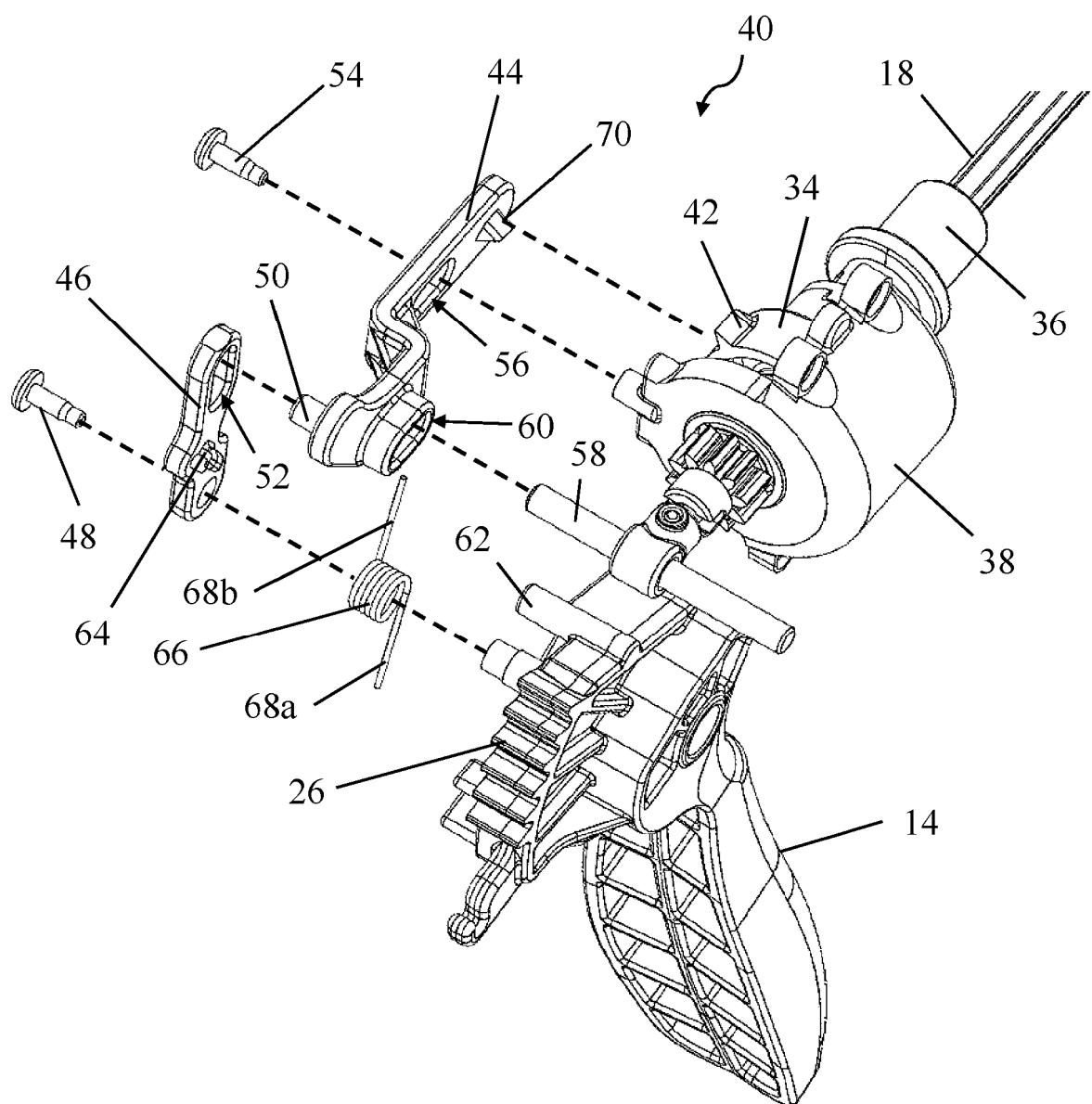


Fig. 4

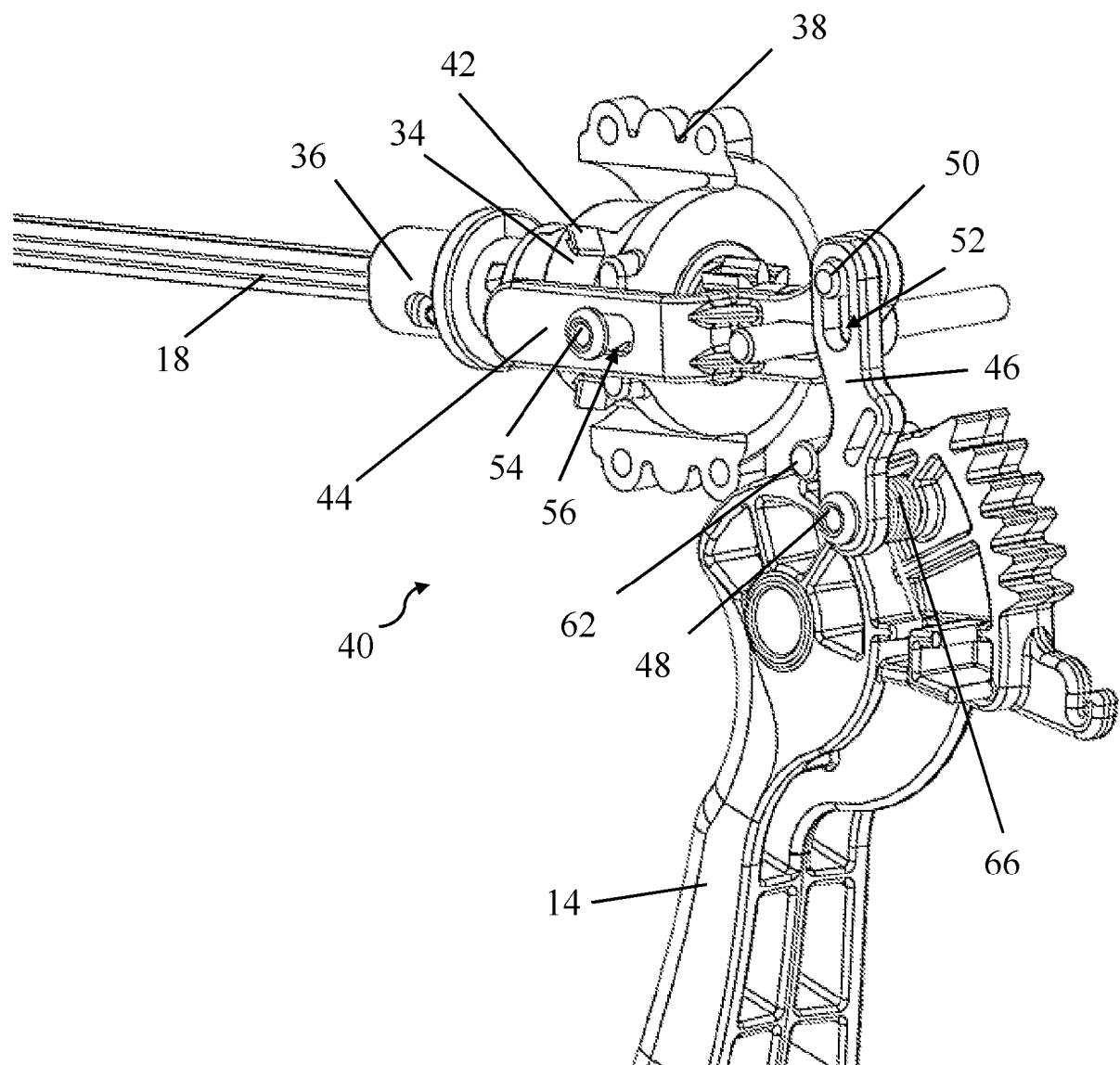


Fig. 5

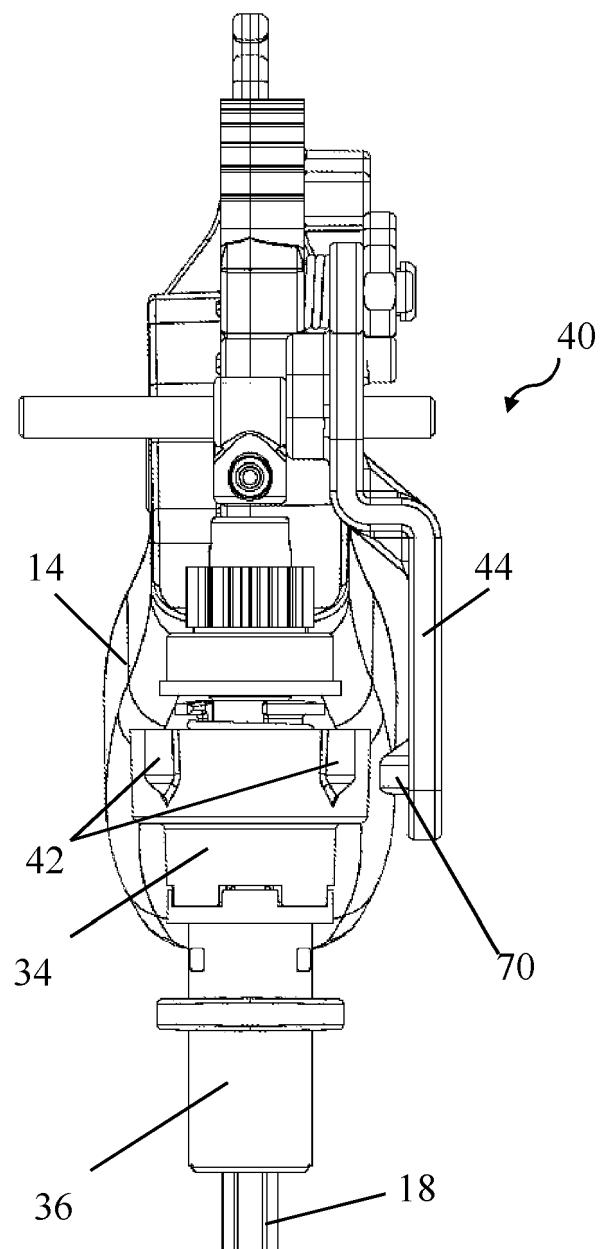


Fig. 6

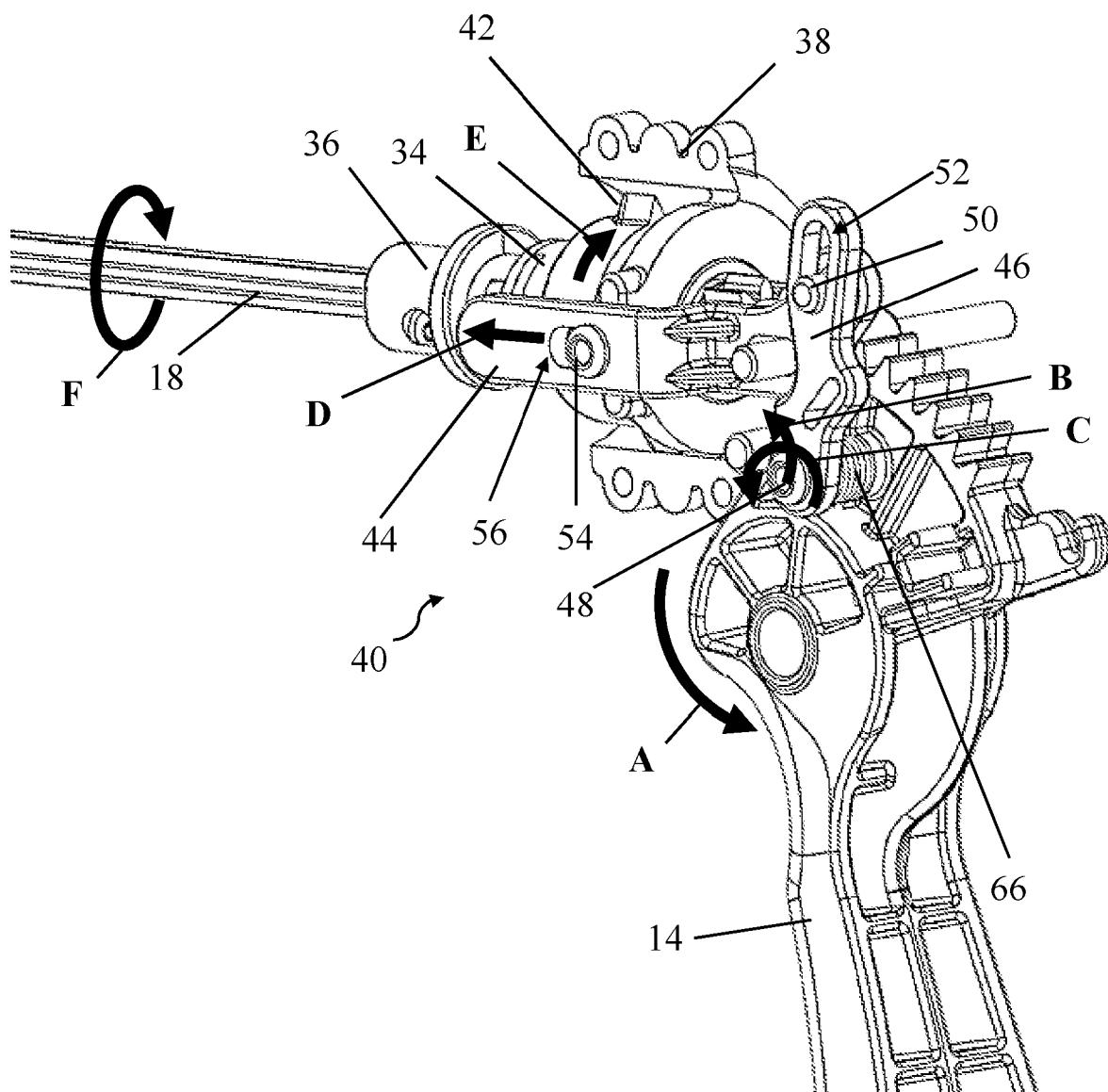


Fig. 7

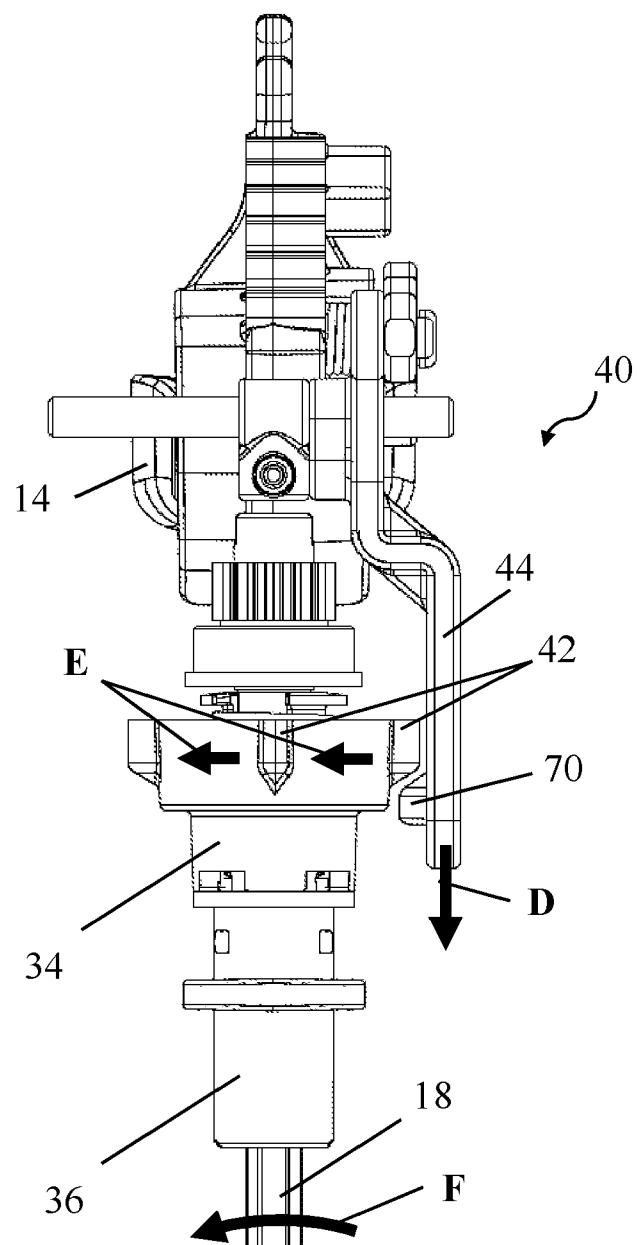


Fig. 8

