

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 377**

51 Int. Cl.:

A61B 17/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2003 PCT/US2003/017965**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.03.2004 WO04019797**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2003 E 03734459 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 1531745**

54 Título: **Aparatos para cable quirúrgico ortopédico**

30 Prioridad:

28.08.2002 US 230040

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

27.01.2017

73 Titular/es:

**SMITH & NEPHEW, INC. (100.0%)
1450 Brooks Road
Memphis, TN 38116, US**

72 Inventor/es:

**ALLEN, C., WAYNE;
BELEW, KEVIN;
BERGIN, ALISHA;
FREDERICK, PHIL;
JONES, JERRY, L.;
KELMAM, DAVID, C.;
LAMBERT, RICHARD, D.;
MC LEAN, TERRY y
SHEA, JEFFREY, J.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 598 377 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

Aparatos para cable quirúrgico ortopédico

Campo de la invención

5 La invención se refiere en general a sistemas, procedimientos y aparatos relacionados con elementos de sujeción de cables ortopédicos y, más específicamente, a sistemas, procedimientos y aparatos para sujetar y volver a sujetar un cable quirúrgico ortopédico usado conjuntamente con un dispositivo de implante ortopédico, un hueso y/o un implante óseo o estructura ósea.

Antecedentes de la invención

10 En un procedimiento quirúrgico ortopédico, los cables ortopédicos implantados quirúrgicamente se usan frecuentemente para asegurar los huesos entre sí, o si no se usan para atar o ajustar otras partes del cuerpo entre sí. Típicamente, un cable ortopédico es una longitud delgada de cable que se fabrica a partir de un material biocompatible, tal como una aleación de cobalto cromo, o acero inoxidable, u otro tipo de material similar. Generalmente, un cable ortopédico se envuelve alrededor de una zona afectada de la estructura ósea de un paciente y, a continuación, se asegura con un dispositivo, tal como un dispositivo de engarce con el fin de
15 estabilizar el hueso, asegurar las fracturas, estabilizar el trauma, instalar otros dispositivos en el hueso y para otros propósitos. Los productos de cables ortopédicos convencionales utilizan un dispositivo, tal como un dispositivo de engarce de cable, para engarzar el cable ortopédico con el fin de asegurar el cable con una tensión específica alrededor de la zona afectada del cuerpo del paciente con una tensión específica. Sin embargo, típicamente, el engarce del cable causa daños en el cable y convierte el cable en no apto para su reutilización en un procedimiento
20 ortopédico. No es infrecuente que un cable ortopédico sea sustituido durante el mismo procedimiento quirúrgico cuando la tensión en el cable ortopédico es insuficiente y el cable debe ser tensado de nuevo para obtener una tensión suficiente. Debido a que el cable ortopédico está dañado debido al procedimiento de engarce, el cable ortopédico debe ser sustituido. La sustitución del cable ortopédico durante un procedimiento quirúrgico requiere mucho tiempo para el cirujano e incrementa los costes debido al desperdicio del cable ortopédico.

25 En otros casos, el producto de cable ortopédico convencional o partes del producto deben ser sustituidos también. Con el fin de ahorrar tiempo, los fabricantes han diseñado dispositivos de un solo uso para asegurar la posición de un cable ortopédico en el cuerpo de un paciente. Estos dispositivos de un solo uso no pueden ser reutilizados y deben ser desechados si el cable ortopédico es tensado inicialmente y posteriormente deben realizarse cambios en la tensión o la posición del cable quirúrgico. La sustitución del producto de cable ortopédico convencional o partes
30 del producto durante un procedimiento quirúrgico requiere mucho tiempo para el cirujano y aumenta los costes debido al desperdicio de materiales.

35 Por ejemplo, un producto de cable ortopédico convencional utiliza un manguito o tubo deformable alrededor del cable ortopédico. A continuación, el manguito o tubo metálico es deformado por un tornillo que comprime las partes del manguito o tubo alrededor del cable. El manguito o tubo metálico se deforma o se rompe y, de esta manera, no puede ser reutilizado. Además, el cable ortopédico puede resultar deformado o roto y puede no ser adecuado para su reutilización. En cualquier caso, una vez que el cable quirúrgico ha sido colocado en una posición o a una tensión deseadas y, por cualquier razón, es necesario volver a posicionar o tensar el cable quirúrgico, entonces el manguito o tubo metálico del producto de cable ortopédico convencional debe ser sustituido, así como el cable quirúrgico.

40 En algunos casos, un producto de cable ortopédico convencional y un cable ortopédico se usan conjuntamente con un dispositivo ortopédico, un hueso de un paciente, un implante óseo u otra estructura. Por ejemplo, un dispositivo ortopédico, tal como una placa-grapa trocantérica, puede ser asegurado a la superficie exterior del fémur de un paciente usando uno o más cables ortopédicos y productos o dispositivos de cable ortopédico convencionales correspondientes. Cada vez que un cable ortopédico es tensado con respecto al fémur del paciente, la placa-grapa
45 trocantérica se asegura más al exterior del fémur del paciente. Sin embargo, a medida que se tensa cada cable ortopédico, otros cables ortopédicos previamente tensados pueden aflojarse, o la posición del dispositivo ortopédico puede cambiar. En cualquier caso, es posible que los cables ortopédicos tensados previamente deban ser tensados o posicionados de nuevo con respecto a la placa-grapa trocantérica y el fémur del paciente. Es posible que los productos o dispositivos de cables ortopédicos convencionales usados para asegurar la posición de
50 los cables ortopédicos deban ser sustituidos junto con los cables ortopédicos que han resultado dañados o rotos debido a la instalación de los productos o dispositivos de cables ortopédicos.

55 Al menos un producto de cable ortopédico convencional utiliza un elemento de sujeción de cable accionado por una palanca liberable para aplicar una fuerza de sujeción a un cable ortopédico. El producto de cable ortopédico convencional tensa el cable a una tensión deseada y un elemento de engarce es apretado sobre el cable para mantener la tensión. A continuación, el elemento de sujeción de cable accionado por palanca libera la fuerza de

5 sujeción y el elemento de sujeción de cable es retirado del cable. Este tipo de producto de cable ortopédico convencional no es implantable en el interior del cuerpo de un paciente. Por ejemplo, el elemento de sujeción de cable accionado por palanca es un componente separado del elemento de engarce y es demasiado grande para ser implantado en un cuerpo. Dichos productos que utilizan un elemento de sujeción no implantable aumentan la complejidad y el tiempo para la realización de procedimientos quirúrgicos relativamente delicados.

10 En algunas circunstancias, los productos o dispositivos de cables ortopédicos convencionales desplazan el posicionamiento de un cable ortopédico, creando un desalineamiento del cable ortopédico con respecto al elemento de sujeción de cable quirúrgico durante el aseguramiento del elemento de sujeción y el cable al hueso o al cuerpo de un paciente. Entre otras cosas, esto puede aflojar eventualmente la tensión deseada en el cable, o puede alterar el posicionamiento deseado del cable y/o el elemento de sujeción de cable quirúrgico, o puede causar que el cable y/o el elemento de sujeción de cable quirúrgico creen una tensión o fuerza no deseada sobre una parte específica del hueso o el cuerpo del paciente.

15 Los elementos de sujeción de cables convencionales se describen en los documentos US5964769, WO93/20771, GB2331244, DE82036094 y US5702399. El documento DE 82036094 describe un cable y un elemento de sujeción según el preámbulo de la reivindicación 1, en el que apriete es sometido a un control gradual.

Sumario de la invención

20 Los sistemas, procedimientos y aparatos según las diversas realizaciones de la invención abordan algunos o todos los problemas indicados anteriormente y sus combinaciones. Lo hacen proporcionando un elemento de sujeción de cable quirúrgico para sujetar y volver a sujetar un cable quirúrgico ortopédico usado conjuntamente con un dispositivo de implante ortopédico, un hueso y/o implante óseo o estructura ósea. El elemento de sujeción de cable quirúrgico no daña el cable quirúrgico ortopédico cuando, a continuación, el elemento de sujeción de cable quirúrgico es operado o sujetado con respecto al cable quirúrgico. Mientras el cable quirúrgico es accionado o está en uso, puede mantenerse una tensión en el cable quirúrgico ortopédico. Además, el elemento de sujeción de cable quirúrgico puede ser reutilizado junto con el mismo cable quirúrgico cuando el elemento de sujeción de cable quirúrgico se libera y se vuelve a sujetar con respecto al cable quirúrgico, mientras que se vuelve a tensar el cable quirúrgico con respecto al dispositivo de implante ortopédico, un hueso y/o implante óseo o estructura ósea. Dichos sistemas, procedimientos y aparatos son particularmente útiles para los cirujanos que instalan un cable quirúrgico ortopédico dentro del cuerpo de un paciente e intentan tensar y volver a tensar el cable ortopédico con respecto a la instalación de un dispositivo de implante ortopédico, un hueso y/o un implante óseo o estructura ósea en el cuerpo del paciente.

35 La invención se centra en los aparatos para sujetar y volver a sujetar un cable ortopédico para su instalación en el cuerpo de un paciente. Para los propósitos de este documento, cada uno de dichos aparatos se conoce como un "elemento de sujeción de cable quirúrgico". Un elemento de sujeción de cable quirúrgico permite a un cirujano ahorrar tiempo y reducir desperdicios durante un procedimiento quirúrgico, proporcionando la opción de re-utilizar tanto un elemento de sujeción de cable quirúrgico como un cable quirúrgico ortopédico que ha sido instalado y tensado inicialmente. El cirujano puede encontrar que más tarde, durante el mismo procedimiento quirúrgico, el elemento de sujeción de cable quirúrgico y el cable quirúrgico ortopédico deben ser tensados nuevamente y el elemento de sujeción de cable quirúrgico permite al cirujano volver a sujetar el cable ortopédico con respecto a la instalación de un dispositivo de implante ortopédico, un hueso y/o un implante óseo o una estructura ósea en el cuerpo de un paciente.

40 También se describen sistemas para sujetar y volver a sujetar un cable ortopédico para la instalación de un dispositivo en el cuerpo de un paciente. Un elemento de sujeción de cable quirúrgico permite a un cirujano ahorrar tiempo y reducir los desperdicios durante un procedimiento quirúrgico, proporcionando la opción de volver a utilizar tanto un elemento de sujeción de cable quirúrgico como un cable quirúrgico ortopédico que han sido usados para instalar inicialmente un dispositivo dentro del cuerpo de un paciente. El cirujano puede encontrar que más tarde durante el mismo procedimiento quirúrgico, el elemento de sujeción de cable quirúrgico y el cable quirúrgico ortopédico deben ser tensados de nuevo, o el dispositivo debe ser posicionado de nuevo con respecto al cuerpo del paciente. El elemento de sujeción de cable quirúrgico permite al cirujano volver a sujetar el cable ortopédico con respecto a la instalación del dispositivo en el cuerpo del paciente.

45 Los aparatos según la invención incluyen en una combinación con un cable ortopédico, un aparato para sujetar y volver a sujetar un cable ortopédico para la instalación con respecto al cuerpo de un paciente. El aparato incluye un cuerpo de sujeción adaptado para su posicionamiento con respecto al cuerpo de un paciente y un cable ortopédico. El aparato incluye además un mecanismo de sujeción adaptado para asegurar el cable ortopédico al cuerpo de sujeción, asegurar una primera tensión en el cable ortopédico, liberar la tensión en el cable ortopédico; y volver a asegurar el cable ortopédico con relación al cuerpo de sujeción para asegurar otra tensión en el cable ortopédico.

Un sistema y un aparato pueden incluir un cable ortopédico y un elemento de sujeción de cable quirúrgico. El elemento de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo de sujeción y un mecanismo de sujeción. El cuerpo de sujeción está adaptado para recibir una parte del cable ortopédico. El mecanismo de sujeción está adaptado para hacer contacto con una parte del cuerpo de sujeción, crear una fuerza de compresión sobre la parte del cable ortopédico para asegurar el cable ortopédico con relación al cuerpo de sujeción con una primera tensión, liberar la fuerza de compresión sobre la parte del cable ortopédico de manera que el cable ortopédico pueda ser liberado con relación al cuerpo de sujeción y crear una segunda fuerza de compresión sobre la parte del cable ortopédico para volver a asegurar el cable ortopédico con relación al cuerpo de sujeción con una segunda tensión.

Un sistema y un aparato pueden incluir un cable ortopédico, un elemento de sujeción de cable quirúrgico y un dispositivo. El dispositivo incluye un elemento de sujeción de cable quirúrgico con un cuerpo de sujeción y un mecanismo de sujeción. El cuerpo de sujeción está adaptado para recibir una parte del cable ortopédico. El mecanismo de sujeción está adaptado para hacer contacto con una parte del cuerpo de sujeción, crear una fuerza de compresión sobre la parte del cable ortopédico para asegurar el cable ortopédico con relación al dispositivo con una primera tensión, liberar la fuerza de compresión sobre la parte del cable ortopédico de manera que el cable ortopédico pueda ser liberado con relación al cuerpo de sujeción y crear una segunda fuerza de compresión sobre la parte del cable ortopédico para volver a asegurar el cable ortopédico con relación al dispositivo con una segunda tensión.

Un sistema y un aparato pueden incluir una combinación de un cable quirúrgico ortopédico y un elemento de sujeción. La combinación incluye un cable quirúrgico ortopédico, un cuerpo de sujeción, un mecanismo de sujeción y un miembro de aplicación de fuerza. El cuerpo de sujeción está adaptado para ser instalado con relación a un hueso en un paciente, con el fin de aplicar una fuerza al hueso. El cuerpo de sujeción está adaptado además para restringir una primera parte del cable quirúrgico ortopédico. El mecanismo de sujeción está adaptado para cooperar con el cuerpo de sujeción para capturar una segunda parte del cable quirúrgico ortopédico entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción. Puede ser una pieza separada o puede ser parte del cuerpo de sujeción. El miembro de aplicación de fuerza se conecta al cuerpo de sujeción y al mecanismo de sujeción. Está adaptado para ser manipulado, por ejemplo mediante rotación, con el fin de forzar al cuerpo de sujeción y al mecanismo de sujeción a apretar la segunda parte del cable quirúrgico ortopédico de una manera en la que la fuerza y, por consiguiente, el apriete estén sometidos a un control gradual por la rotación o la manipulación del miembro de aplicación de fuerza y el apriete no cause un desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico. El cable quirúrgico ortopédico y el elemento de sujeción están adaptados para permitir que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado por el elemento de sujeción a una primera tensión y para permitir que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado posteriormente por el elemento de sujeción a una segunda tensión sin pérdida de tensión debida a la torsión o a un desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico.

Los sistemas y los aparatos según la invención incluyen una combinación de un cable quirúrgico ortopédico y un elemento de sujeción. La combinación incluye un cable quirúrgico ortopédico, un cuerpo de sujeción, un mecanismo de sujeción y un miembro de aplicación de fuerza. El cable quirúrgico ortopédico está adaptado para ser instalado con relación a un hueso en un paciente, con el fin de aplicar una fuerza al hueso. El mecanismo de sujeción está adaptado para cooperar con el cuerpo de sujeción para capturar una primera parte y una segunda parte del cable quirúrgico ortopédico entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción. El miembro de aplicación de fuerza se conecta, de manera desmontable, al cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción y está adaptado para ser activado con el fin de forzar al cuerpo de sujeción y al mecanismo de sujeción a apretar las partes primera y segunda del cable quirúrgico ortopédico. Esto se hace de manera que la fuerza y el consiguiente apriete estén sometidos a un control gradual por el miembro de aplicación de fuerza. Por consiguiente, el cable quirúrgico ortopédico y el elemento de sujeción permiten que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado por el elemento de sujeción a una primera tensión y permiten también que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado posteriormente por el elemento de sujeción a una segunda tensión, en el que uno de entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción es un cuerpo de sujeción inferior y el otro de entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción es un cuerpo de sujeción superior y en el que uno de entre el cuerpo de sujeción inferior y el cuerpo de sujeción superior comprende uno o más rebajes y el otro de entre el cuerpo de sujeción inferior y el cuerpo de sujeción superior está configurado para encajar dentro de los uno o más rebajes.

Un sistema y un aparato pueden incluir una combinación de un cable quirúrgico ortopédico y un elemento de sujeción. La combinación incluye un cable quirúrgico ortopédico, un cuerpo de sujeción, un mecanismo de sujeción y un miembro de aplicación de fuerza. El cable quirúrgico ortopédico está adaptado para ser instalado con relación a un hueso en un paciente, con el fin de aplicar una fuerza al hueso. El cuerpo de sujeción está adaptado para recibir una primera parte del cable quirúrgico ortopédico. El mecanismo de sujeción, que puede ser parte del cuerpo de sujeción o una pieza separada, está adaptado para cooperar con el cuerpo de sujeción para capturar una segunda parte del cable quirúrgico ortopédico entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción. El

miembro de aplicación de fuerza se conecta al cuerpo de sujeción y al mecanismo de sujeción y está adaptado para ser activado con el fin de forzar el cuerpo de sujeción y mecanismo de sujeción para apretar las partes primera y segunda del cable quirúrgico ortopédico de manera que la fuerza y el consiguiente apriete estén sometidos a un control gradual por el miembro de aplicación de fuerza y el apriete no cause una torsión o un desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico. Por consiguiente, el cable quirúrgico ortopédico y el elemento de sujeción permiten que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado por el elemento de sujeción a una primera tensión y permiten también que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado posteriormente por el elemento de sujeción a una segunda tensión sin pérdida de tensión debida a la torsión o a un desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico.

Un procedimiento particular para sujetar y volver a sujetar un cable quirúrgico incluye montar una parte de un cable quirúrgico al elemento de sujeción de cable quirúrgico; aplicar una fuerza a la parte del cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico sea asegurado con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico con una primera tensión en el cable quirúrgico; liberar la fuerza sobre la parte del cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico pueda ser posicionado de nuevo con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico; y aplicar una segunda fuerza al cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico sea asegurado de nuevo con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico.

Otro procedimiento particular para sujetar y volver a sujetar un cable quirúrgico incluye asegurar una primera parte de un cable quirúrgico con un elemento de sujeción de cable quirúrgico, de manera que la primera parte del cable quirúrgico esté restringida con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico; envolver una parte restante del cable quirúrgico alrededor de una parte del cuerpo de un paciente; conectar una parte extendida del cable quirúrgico al elemento de sujeción de cable quirúrgico; aplicar una fuerza a la parte extendida del cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico sea asegurado con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico con una primera tensión en el cable quirúrgico; liberar la fuerza sobre la parte extendida del cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico pueda ser posicionado de nuevo con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico; y aplicar otra fuerza al cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico sea asegurado de nuevo con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico.

Otro procedimiento particular para el uso de un elemento de sujeción de cable quirúrgico con un cable quirúrgico ortopédico para la instalación de un dispositivo con respecto al cuerpo de un paciente incluye restringir una primera parte de un cable quirúrgico con un elemento de sujeción de cable quirúrgico de manera que la primera parte del cable quirúrgico sea restringida con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico; conectar el cable quirúrgico a un dispositivo; envolver una parte restante del cable quirúrgico alrededor de una parte del cuerpo del paciente; conectar una parte extendida del cable quirúrgico al elemento de sujeción de cable quirúrgico; aplicar una fuerza a la parte extendida del cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico y el dispositivo se aseguren con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico con una primera tensión en el cable quirúrgico; liberar la fuerza sobre la parte extendida del cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico o el dispositivo puedan ser posicionados de nuevo con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico; y aplicar otra fuerza al cable quirúrgico de manera que el cable quirúrgico y el dispositivo sean asegurados de nuevo con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico.

Otro procedimiento particular para el uso de un elemento de sujeción de cable quirúrgico con un cable quirúrgico ortopédico para la instalación con respecto al cuerpo de un paciente incluye el uso de un elemento de sujeción de cable quirúrgico en combinación con un cable quirúrgico ortopédico para montar una parte del cable quirúrgico ortopédico al elemento de sujeción de cable quirúrgico; y aplicar una fuerza a la parte del cable quirúrgico ortopédico de manera que el cable quirúrgico ortopédico sea asegurado con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico con una primera tensión en el cable quirúrgico ortopédico. El procedimiento incluye reutilizar el elemento de sujeción de cable quirúrgico en combinación con el cable quirúrgico ortopédico para liberar la fuerza sobre la parte del cable quirúrgico ortopédico de manera que el cable quirúrgico pueda ser posicionado de nuevo con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico; y aplicar una segunda fuerza al cable quirúrgico ortopédico de manera que el cable quirúrgico ortopédico sea asegurado de nuevo con relación al elemento de sujeción de cable quirúrgico.

Otro procedimiento particular para el uso de un elemento de sujeción de cable quirúrgico con un cable quirúrgico ortopédico para la instalación con respecto al cuerpo de un paciente incluye la instalación de un cable quirúrgico ortopédico en el cuerpo de un paciente usando un elemento de sujeción que permite que la tensión en el cable sea ajustada y tensada gradualmente. El procedimiento incluye proporcionar un cable quirúrgico ortopédico y un elemento de sujeción de cable quirúrgico. El elemento de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo de sujeción, un mecanismo de sujeción y un miembro de aplicación de fuerza. El procedimiento incluye también montar el elemento de sujeción de cable quirúrgico con relación a un hueso en el cuerpo de un paciente y restringir una primera parte del cable quirúrgico ortopédico con relación al cuerpo de sujeción. Una segunda parte del cable

quirúrgico ortopédico es capturada entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción. A continuación, el miembro de aplicación de fuerza se conecta al cuerpo de sujeción y al mecanismo de sujeción. El procedimiento incluye apretar la segunda parte del cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción mediante el giro o la manipulación del miembro de aplicación de fuerza en una primera dirección de manera que el apriete esté sometido a un control gradual por la rotación o la manipulación del miembro de aplicación de fuerza y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico, manteniendo de esta manera una primera tensión en el cable quirúrgico ortopédico. El procedimiento incluye también liberar la primera tensión en el cable quirúrgico ortopédico girando o manipulado el miembro de aplicación de fuerza en una dirección opuesta a la primera dirección de manera que el cable quirúrgico ortopédico pueda ser posicionado de nuevo entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción; y apretar la segunda parte del cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción girando o manipulando el miembro de aplicación de fuerza en la primera dirección de manera que el consiguiente apriete esté sometido a un control gradual por la rotación o la manipulación del miembro de aplicación de fuerza y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico, manteniendo de esta manera una segunda tensión en el cable quirúrgico ortopédico.

Otro procedimiento particular para el uso de un elemento de sujeción de cable quirúrgico con un cable quirúrgico ortopédico para la instalación con respecto al cuerpo de un paciente según un aspecto de los sistemas y los aparatos de diversas realizaciones de la invención incluye proporcionar un cable quirúrgico ortopédico y un elemento de sujeción de cable quirúrgico. El elemento de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo de sujeción, un mecanismo de sujeción y un miembro de aplicación de fuerza. El procedimiento incluye también montar el cuerpo de sujeción a un hueso en el cuerpo de un paciente; conectar una primera parte del cable quirúrgico ortopédico al cuerpo de sujeción; envolver una parte restante del cable quirúrgico ortopédico alrededor de una parte del hueso del paciente; conectar una segunda parte del cable quirúrgico ortopédico al cuerpo de sujeción; y capturar la primera parte y la segunda parte del cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción. A continuación, el miembro de aplicación de fuerza se conecta al cuerpo de sujeción y al mecanismo de sujeción. El procedimiento incluye también apretar las partes primera y segunda del cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción mediante el giro o la manipulación del miembro de aplicación de fuerza en una primera dirección de manera que el consiguiente apriete esté sometido a un control gradual por el miembro de aplicación de fuerza roscado y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico, manteniendo de esta manera una primera tensión en el cable quirúrgico ortopédico; liberar la primera tensión en el cable quirúrgico ortopédico mediante el giro o la manipulación del miembro de aplicación de fuerza roscado en una segunda dirección de manera que el cable quirúrgico ortopédico pueda ser posicionado de nuevo entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción; y apretar las partes primera y segunda del cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción mediante el giro o la manipulación del miembro de aplicación de fuerza en la primera dirección de manera que el consiguiente apriete esté sometido a un control gradual por el miembro de aplicación de fuerza manteniendo de esta manera una segunda tensión en el cable quirúrgico ortopédico.

Todavía otro procedimiento particular para el uso de un elemento de sujeción de cable quirúrgico con un cable quirúrgico ortopédico para la instalación con respecto al cuerpo de un paciente incluye proporcionar un cable quirúrgico ortopédico y un elemento de sujeción de cable quirúrgico. El elemento de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo de sujeción, un mecanismo de sujeción y un miembro de aplicación de fuerza. El procedimiento incluye montar el elemento de sujeción de cable quirúrgico a un hueso en el cuerpo del paciente; restringir una primera parte del cable quirúrgico ortopédico con el elemento de sujeción de cable quirúrgico; envolver una parte restante del cable quirúrgico ortopédico alrededor de una parte del hueso del paciente; capturar una parte extendida del cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción; y apretar la parte extendida del cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción mediante la activación del miembro de aplicación de fuerza de manera que el consiguiente apriete esté sometido a un control gradual por el miembro de aplicación de fuerza y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico, manteniendo de esta manera una primera tensión en el cable quirúrgico ortopédico. El procedimiento incluye además desactivar el miembro de aplicación de fuerza de manera que la primera tensión pueda ser liberada y el cable quirúrgico ortopédico pueda ser posicionado de nuevo entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción; y apretar la parte extendida del cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción conjuntamente mediante la activación del miembro de aplicación de fuerza de manera que el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción aprieten la parte extendida del cable quirúrgico ortopédico de una manera en la que la fuerza y el consiguiente apriete estén sometidos a un control gradual por el miembro de aplicación de fuerza y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico, manteniendo de esta manera una segunda tensión en el cable quirúrgico ortopédico.

Los objetos, características y ventajas de los diversos sistemas, procedimientos y aparatos incluyen:

- 1) proporcionar la capacidad de sujetar y volver a sujetar un cable quirúrgico ortopédico sin dañar el cable y sin crear la necesidad de sustituir el cable;
 - 2) proporcionar la capacidad de reutilizar un elemento de sujeción de cable quirúrgico durante el mismo procedimiento quirúrgico;
 - 5 3) proporcionar la capacidad de reutilizar el cable quirúrgico ortopédico cuando el elemento de sujeción de cable quirúrgico sujeta inicialmente el cable, y el cable debe ser tensado o posicionado de nuevo;
 - 4) proporcionar la capacidad de volver a posicionar un dispositivo en el cuerpo de un paciente mediante la reutilización de un elemento de sujeción de cable quirúrgico y un cable quirúrgico ortopédico que ha sido usado y tensado inicialmente, volviendo a tensar el cable quirúrgico volviendo a sujetar el cable con el
 - 10 5) proporcionar la capacidad de implantar un dispositivo en el cuerpo de un paciente para sujetar y volver a sujetar un cable quirúrgico; y
 - 6) proporcionar la capacidad de tensar y volver a tensar un cable quirúrgico ortopédico sin torcer o desalinearse el elemento de sujeción de cable quirúrgico con relación al cable quirúrgico ortopédico.
- 15 Otros objetos, características y ventajas de los diversos sistemas, procedimientos y aparatos según la invención son evidentes a partir de las otras partes de este documento.

Breve descripción de los dibujos

- La Fig. 1a es una vista en perspectiva de una estructura que incluye un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- 20 La Fig. 1b es otra vista en perspectiva de una estructura que incluye un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- La Fig. 1c es otra vista en perspectiva de una estructura que incluye un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- La Fig. 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de otra estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- 25 Las Figs. 3a-c ilustran una secuencia para un procedimiento para el uso del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 2.
- La Fig. 4a ilustra una vista en perspectiva en despiece ordenado de otra estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- 30 La Fig. 4b ilustra una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 4a.
- Las Figs. 5a-d ilustran una secuencia de otro procedimiento para el uso de un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- La Fig. 6 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de otra estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- 35 La Fig. 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de otra estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- La Fig. 8a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.
- La Fig. 8b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción quirúrgico mostrado en la Fig. 8a en una posición de sujeción.
- 40 La Fig. 9a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- La Fig. 9b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 9a.
- La Fig. 10a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.
- 45

La Fig. 10b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 10a.

La Fig. 11a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.

5 La Fig. 11 b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 11a.

La Fig. 12a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 12b es el elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 12a en una posición de sujeción.

La Fig. 13a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

10 La Fig. 13b es una vista lateral en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 13a.

La Fig. 14a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 14b es una vista lateral en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 14a.

15 La Fig. 15a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 15b es una vista isométrica del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 15a en una vista en sección transversal en posición de no sujeción.

La Fig. 16a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención.

20 La Fig. 16b es una vista en perspectiva en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 16a.

La Fig. 17a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 17b es una vista en perspectiva en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 17a.

25 La Fig. 18a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 18b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 18a.

La Fig. 19a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

30 La Fig. 19b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 19a.

La Fig. 20a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 20b es una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 20a.

La Fig. 21a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

35 La Fig. 21b es una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 21a

La Fig. 22a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 22b es una vista en sección transversal que ilustra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 22a.

40 La Fig. 23a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 23b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 23a.

La Fig. 24a es otra vista de una estructura para un cable quirúrgico.

La Fig. 24b es una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 24a

La Fig. 25a es otra vista de una estructura para un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

- 5 La Fig. 25b es una vista en perspectiva en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 25a.

La Fig. 26 es una vista en perspectiva de una estructura de un elemento de sujeción de cable quirúrgico.

La Fig. 27 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 26.

- 10 La Fig. 28 es una vista lateral en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 26.

Las Figs. 29a-c ilustran una secuencia de un procedimiento para el uso del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en las Figs. 26-28.

Descripción detallada de realizaciones específicas

- 15 Los sistemas y los aparatos según las diversas realizaciones de la invención abordan algunos o todos los problemas indicados anteriormente y sus combinaciones. Lo hacen proporcionando un elemento de sujeción de cable quirúrgico para sujetar y volver a sujetar un cable quirúrgico ortopédico usado conjuntamente con un dispositivo de implante ortopédico, un hueso y/o un implante óseo o estructura ósea. El elemento de sujeción de cable quirúrgico no daña el cable quirúrgico ortopédico cuando, a continuación, el elemento de sujeción de cable quirúrgico es operado o sujetado con respecto al cable quirúrgico. Mientras el cable quirúrgico es operado o durante el uso, puede mantenerse una tensión en el cable quirúrgico ortopédico. Además, el elemento de sujeción de cable quirúrgico puede ser reutilizado junto con el mismo cable quirúrgico cuando el elemento de sujeción de cable quirúrgico se suelta y se vuelve a sujetar con respecto al cable quirúrgico, mientras se vuelve a tensar el cable quirúrgico con respecto al dispositivo de implante ortopédico, un hueso y/o un implante óseo o estructura ósea. Dichos sistemas, procedimientos y aparatos son particularmente útiles para los cirujanos que instalan un cable quirúrgico ortopédico dentro del cuerpo de un paciente e intentan tensar y volver a tensar el cable ortopédico con respecto a la instalación de un dispositivo de implante ortopédico, un hueso y/o un implante óseo o estructura en el cuerpo del paciente.

- 20 La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un entorno preferido para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención. Un entorno **100** preferido mostrado en la Fig. 1a es el extremo proximal de un hueso **102** fémur humano conjuntamente con una placa-grapa **104** trocantérica para su uso en un procedimiento quirúrgico de sustitución total de cadera. En una primera realización de la invención, un elemento de sujeción de cable quirúrgico es un elemento **106** de sujeción de tipo autónomo para asegurar la posición de un cable **108** quirúrgico ortopédico con relación a una parte de la placa-grapa **104** trocantérica y un hueso **102** fémur de un paciente. En una segunda realización de la invención, un elemento de sujeción de cable quirúrgico es un elemento **110** de sujeción con dispositivo incorporado para asegurar la posición de un cable **108** quirúrgico ortopédico con relación a una parte de la placa-grapa **104** trocantérica y un hueso **102** fémur de un paciente. El elemento **110** de sujeción con dispositivo incorporado utiliza una parte de la placa-grapa **104** trocantérica u otro dispositivo ortopédico prefabricado para sujetar el cable **108** quirúrgico ortopédico.

- 30 Típicamente, una placa-grapa **104** trocantérica es asegurada en el extremo proximal del hueso **102** fémur de un paciente durante un procedimiento de sustitución total de cadera. Pueden usarse uno o más cables **108** quirúrgicos ortopédicos para asegurar la placa-grapa **104** trocantérica en una posición con relación al extremo proximal de un hueso **102** fémur de un paciente. Cuando se aplica una fuerza a un elemento **106**, **110** de sujeción de cable quirúrgico, el elemento **106**, **110** de sujeción de cable quirúrgico comprime el cable **108** quirúrgico ortopédico, asegurando de esta manera el cable **108** quirúrgico ortopédico en una posición con relación a la placa-grapa **104** trocantérica y el fémur **102** del paciente.

- 40 Si necesario, el cable **108** quirúrgico ortopédico puede ser aflojado o sino puede ser vuelto a tensar mediante la aplicación de otra fuerza al elemento **106**, **110** de sujeción de cable quirúrgico para aliviar la fuerza de compresión en el cable **108** quirúrgico ortopédico aplicada por el elemento **106**, **110** de sujeción de cable quirúrgico. A continuación, el cable **108** quirúrgico ortopédico puede ser tensado manualmente o por medio de un dispositivo tensor (no mostrado) de manera que el cable **108** quirúrgico ortopédico tenga una tensión o posición deseadas. A continuación, todavía puede aplicarse otra fuerza al elemento **106**, **110** de sujeción de cable quirúrgico para crear otra fuerza de compresión sobre el cable **108** quirúrgico ortopédico que entonces puede mantener la tensión o la

posición deseadas del cable **108** quirúrgico ortopédico. Dependiendo de la ubicación del cable **108** quirúrgico ortopédico con relación a la placa-grapa **104** trocantérica y el hueso **102** fémur u otro hueso del paciente, o uno cualquiera y/o ambos de entre el elemento **106** de sujeción de tipo autónomo o el elemento **110** de sujeción con dispositivo incorporado puede ser usado para asegurar la posición y la tensión del cable **108** quirúrgico ortopédico, tal como se muestra.

Un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención puede tener otras configuraciones, tal como se muestra y se describe en las Figs. 1b, 1c, 4 y 6-28. Un elemento de sujeción de cable quirúrgico puede ser un dispositivo de elemento de sujeción de tipo autónomo o un dispositivo de elemento de sujeción de tipo dispositivo incorporado. Además, tal como reconocerá una persona con conocimientos en la materia, un elemento de sujeción de cable quirúrgico puede ser un elemento de sujeción de tipo un único componente o de tipo múltiples componentes. En cualquier configuración, un elemento de sujeción de cable quirúrgico se usa para asegurar una tensión y, si es necesario, para asegurar otra tensión en un cable quirúrgico ortopédico sin necesidad de sustituir el cable quirúrgico inicial. Un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención puede ser usado con otros dispositivos ortopédicos prefabricados, tales como una placa ósea, que utilizan cables quirúrgicos ortopédicos para asegurar el dispositivo a un hueso u otra parte del cuerpo de un paciente. Por último, aunque en la Fig. 1a se muestra un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención usado conjuntamente con un cable quirúrgico ortopédico y una placa-grapa trocantérica, un elemento de sujeción de cable quirúrgico puede ser utilizado con uno o más cables quirúrgicos, o puede estar incorporado en otro tipo de dispositivo ortopédico a ser asegurado a una parte del cuerpo de un paciente, tal como un hueso u otra estructura corporal.

La Fig. 1b es una vista en perspectiva de una estructura que incluye un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. La estructura mostrada en la Fig. 1b es una placa-grapa **112** trocantérica que puede ser instalada adyacente al extremo proximal de un hueso fémur humano (similar al mostrado en la Fig. 1a como **102**) para su uso en un procedimiento quirúrgico de sustitución total de cadera. En otra realización de la invención, un elemento de sujeción de cable quirúrgico es un elemento **114** de sujeción con dispositivo incorporado para asegurar la posición de un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) con relación a una parte de la placa-grapa **112** trocantérica y un hueso fémur de un paciente. El elemento **114** de sujeción con dispositivo incorporado utiliza una parte de la placa-grapa **112** trocantérica u otro dispositivo ortopédico prefabricado para sujetar el cable quirúrgico ortopédico.

De manera similar a **104** en la Fig. 1a, la placa-grapa **112** trocantérica es asegurada en el extremo proximal del hueso fémur de un paciente durante un procedimiento de sustitución de cadera total. Uno o más cables quirúrgicos ortopédicos pueden ser utilizados para asegurar la placa-grapa **112** trocantérica en una posición con relación al extremo proximal de un hueso fémur de un paciente. Cuando se aplica una fuerza a un elemento **114** de sujeción con dispositivo incorporado, el elemento **114** de sujeción con dispositivo incorporado comprime el cable quirúrgico ortopédico, asegurando de esta manera el cable quirúrgico ortopédico en una posición con relación a la placa-grapa **112** trocantérica y el fémur del paciente.

Si es necesario, el cable quirúrgico ortopédico puede ser aflojado mediante la aplicación de otra fuerza al elemento **114** de sujeción con dispositivo incorporado para aliviar la fuerza de compresión en el cable quirúrgico ortopédico aplicada por el elemento **114** de sujeción con dispositivo incorporado. A continuación, el cable quirúrgico ortopédico puede ser tensado de nuevo manualmente o mediante un dispositivo tensor (no mostrado) de manera que el cable quirúrgico ortopédico tenga una tensión o una posición deseadas. A continuación, puede aplicarse todavía otra fuerza al elemento **114** de sujeción con dispositivo incorporado para crear otra fuerza de compresión sobre el cable quirúrgico ortopédico que entonces puede mantener la tensión o la posición deseadas del cable quirúrgico ortopédico. Dependiendo de la ubicación del cable quirúrgico ortopédico con relación a la placa-grapa **112** trocantérica y el hueso fémur u otro hueso del paciente, el elemento **114** de sujeción con dispositivo incorporado puede ser usado para asegurar la posición y asegurar la tensión del cable quirúrgico ortopédico.

La Fig. 1c es una vista en perspectiva de otra estructura que incluye un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. La estructura mostrada en la Fig. 1c es una placa **116** ósea que puede ser instalada adyacente a un hueso humano para su uso en un procedimiento quirúrgico ortopédico. En otra realización de la invención, un elemento de sujeción de cable quirúrgico es un elemento **118** de sujeción con dispositivo incorporado para asegurar la posición de un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) con relación a una parte de la placa **116** ósea y un hueso de un paciente. El elemento **118** de sujeción con dispositivo incorporado utiliza una parte de la placa **116** ósea u otro dispositivo ortopédico prefabricado para sujetar el cable quirúrgico ortopédico. La placa **116** ósea es adyacente a un hueso de un paciente durante un procedimiento quirúrgico ortopédico. Uno o más cables quirúrgicos ortopédicos pueden ser utilizados para asegurar la placa **116** ósea en una posición con relación al hueso del paciente. Cuando se aplica una fuerza a un elemento **118** de sujeción con dispositivo incorporado, el elemento **118** de sujeción con dispositivo incorporado comprime el cable quirúrgico ortopédico, asegurando de esta manera el cable quirúrgico ortopédico en una posición con relación a la placa **116** ósea y el hueso del paciente.

Si es necesario, el cable quirúrgico ortopédico puede ser aflojado mediante la aplicación de otra fuerza al elemento **118** de sujeción con dispositivo incorporado para aliviar la fuerza de compresión en el cable quirúrgico ortopédico aplicada por el elemento **118** de sujeción con dispositivo incorporado. A continuación, el cable quirúrgico ortopédico puede ser tensado de nuevo manualmente o mediante un dispositivo tensor (no mostrado) de manera que el cable quirúrgico ortopédico tenga una tensión o una posición deseadas. A continuación puede aplicarse todavía otra fuerza al elemento **118** de sujeción con dispositivo incorporado para crear otra fuerza de compresión sobre el cable quirúrgico ortopédico que puede mantener la tensión o la posición deseadas del cable quirúrgico ortopédico. Dependiendo de la ubicación del cable quirúrgico ortopédico con relación a la placa **116** ósea y el hueso u otro hueso del paciente, el elemento **118** de sujeción con dispositivo incorporado puede ser usado para asegurar la posición y asegurar la tensión del cable quirúrgico ortopédico.

Los elementos **114**, **118** de sujeción con dispositivo incorporado de las Figs. 1b y 1c son realizaciones preferidas de la invención. Pueden usarse también otras realizaciones de la invención en la estructura mostrada en las Figs. 1b y 1c para la realización de funciones similares según la invención.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una realización de un elemento **200** de sujeción de tipo autónomo similar al mostrado como **106** en la Fig. 1a. La realización del elemento **200** de sujeción de tipo autónomo mostrada aquí incluye un cuerpo **202** de sujeción superior, un perno **204** de sujeción y un cuerpo **206** de sujeción inferior.

El cuerpo **202** de sujeción superior en esta realización tiene forma rectangular y tiene un perfil relativamente plano con una superficie **208** superior generalmente redondeada y una superficie **210** inferior generalmente plana. En un lado **212** lateral entre la superficie **208** superior y la superficie **210** inferior, hay un par de canales **214** de cable semi-circulares mecanizados en la superficie **210** inferior. Los canales **214** de cable están dimensionados para recibir la anchura de un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) y están mecanizados a través de la anchura del cuerpo **202** de sujeción superior a lo largo de la superficie **210** inferior al lado lateral opuesto. A través de la superficie **208** superior, hay un orificio **216** de perno, para recibir el perno **204** de sujeción, mecanizado a través del espesor del cuerpo **202** de sujeción a la superficie **210** inferior. Cabe señalar que el cuerpo **202** de sujeción superior puede tener numerosas formas y configuraciones diferentes según la invención.

El perno **204** de sujeción en esta realización tiene una forma similar a un tornillo de máquina convencional con una cabeza **218** de tipo Allen, un cuerpo **220** roscado y una punta **222** roma. La cabeza **218** de tipo Allen incluye un rebaje **224** dimensionado para recibir un instrumento de apriete con forma hexagonal (no mostrado) para atornillar y desatornillar el perno **204** de sujeción a una tensión deseada. De manera alternativa, la forma externa de la cabeza **218** de tipo Allen puede estar conformada para el apriete con un instrumento de tipo llave (no mostrado) para atornillar y desatornillar una cabeza con un conector conformado geométricamente de manera correspondiente. El cuerpo **220** roscado está dimensionado para encajar diametralmente dentro del orificio **216** de perno del cuerpo de sujeción superior, e incluye una o más roscas **226** dimensionadas para recibir las roscas correspondientes del cuerpo **206** de sujeción inferior. Cabe señalar que el perno **204** de sujeción puede tener numerosas formas y configuraciones diferentes según la invención.

El cuerpo **206** de sujeción inferior tiene forma rectangular y tiene un perfil con forma de C con una superficie **228** inferior generalmente redondeada y una superficie **230** superior generalmente plana dimensionada para recibir la superficie **210** inferior del cuerpo **202** de sujeción superior. En un lado **232** lateral entre la superficie **228** inferior y la superficie **230** superior, hay un par de canales **234** de cable semi-circulares mecanizados en la superficie **230** superior. Los canales **234** de cables están dimensionados para recibir la anchura de un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) y están mecanizados a través de la anchura del cuerpo **206** de sujeción inferior a lo largo de la superficie **230** superior al lado lateral opuesto. Cada canal **234** de cable incluye una serie de ranuras **236** o crestas mecanizadas a lo largo de la longitud del canal **234** de cable del cuerpo **206** de sujeción inferior. Hay también una serie de ranuras correspondientes (no mostradas) o crestas mecanizadas a lo largo de la longitud del canal **214** de cable del cuerpo **202** de sujeción superior.

A través de la superficie **230** superior, hay un orificio **238** de perno roscado, para recibir el perno **204** de sujeción, mecanizado a través del espesor del cuerpo **206** de sujeción inferior a la superficie **228** inferior. Cabe señalar que el cuerpo **206** de sujeción inferior puede tener numerosas formas y configuraciones diferentes según la invención.

Cuando el orificio **236** de perno roscado está alineado concéntricamente con el orificio **216** de perno del cuerpo **202** de sujeción superior, los extremos **240** del cuerpo **202** de sujeción superior se encajan dentro de los rebajes **242** del cuerpo de sujeción inferior, ayudando de esta manera al alineamiento de los canales **214** de cable con forma semi-circular del cuerpo **202** de sujeción superior con los canales **234** de cable con forma semi-circular del cuerpo **206** de sujeción inferior para formar un par de orificios de cable con forma circular para el elemento **200** de sujeción de tipo autónomo. En esta configuración, la serie de ranuras **236** del cuerpo **206** de sujeción inferior y las ranuras correspondientes (no mostradas) del cuerpo **202** de sujeción superior se alinean entre sí para reducir la anchura del orificio circular formado por el alineamiento de los canales **214**, **234** de cable. Además, cuando el

cuerpo de sujeción superior está alineado con el perno **204** de sujeción del cuerpo de sujeción inferior, el perno **204** de sujeción puede ser insertado a través del orificio **216** de perno y, a continuación, puede ser apretado para acoplarse a las roscas del orificio **238** de perno roscado del cuerpo **206** de sujeción inferior.

5 Un elemento de sujeción de cable quirúrgico, tal como un elemento **200** de sujeción de tipo autónomo puede ser fabricado a partir de titanio, acero inoxidable, aleación de cobalto cromo u otro tipo de material similar. Un ejemplo de un elemento **200** de sujeción de tipo autónomo mide aproximadamente 7,6 mm (0,3 pulgadas) de anchura perpendicular a la orientación del cable quirúrgico, aproximadamente 5,1 mm (0,2 pulgadas) de altura y aproximadamente 12,7 mm (0,5 pulgadas) de longitud en paralelo con la orientación del cable quirúrgico cuando el cuerpo de sujeción superior y el cuerpo de sujeción inferior están alineados juntos. Un ejemplo de un perno de sujeción es un tornillo de máquina N° 8 convencional realizado en titanio, acero inoxidable, aleación de cromo cobalto o un tipo de material similar que es compatible con el material del cuerpo de sujeción superior e inferior. En algunos casos, el perno de sujeción puede estar revestido con un revestimiento implantable diseñado para reducir el contacto de fricción con otros componentes del elemento de sujeción. Además, un ejemplo de un cable quirúrgico que puede ser usado con el elemento **200** de sujeción de tipo autónomo es típicamente un cable de cobalto cromo o de acero inoxidable que mide aproximadamente de 1,0 a 2,0 mm (de 0,04 a 0,08 pulgadas) de diámetro.

20 El elemento **200** de sujeción de tipo autónomo es una realización preferida de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. Las realizaciones mostradas en las Figs. 1b, 1c, 4 y 6-28 son otras realizaciones de la invención que pueden ser usadas también en el entorno preferido mostrado en la Fig. 1a. Otras realizaciones de un elemento de sujeción de cable quirúrgico pueden ser usadas en el entorno preferido y otros entornos de tipo similar para conseguir funciones similares según la invención.

25 Las Figs. 3a-c ilustran una secuencia de un procedimiento para el uso del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en las Figs. 1a y 2. La realización particular mostrada en esta secuencia utiliza un elemento de sujeción de cable quirúrgico de tipo autónomo, mostrado en la Fig. 2 como **200**. Otras realizaciones de un elemento de sujeción de cable quirúrgico pueden ser utilizadas con el procedimiento ilustrado en las Figs. 3a-c.

30 En la Fig. 3a, un elemento **300** de sujeción de cable quirúrgico según la invención se muestra adyacente a un dispositivo ortopédico, tal como un placa-grapa **302** trocantérica. La placa-grapa **302** trocantérica es alineada con un extremo proximal del hueso **304** fémur de un paciente según un procedimiento de sustitución de cadera. Cuando la placa-grapa **302** trocantérica debe ser asegurada al fémur **304** del paciente, el elemento **300** de sujeción de cable quirúrgico es posicionado en una posición deseada adyacente a la placa-grapa **302** trocantérica para recibir un cable **306** quirúrgico ortopédico. Típicamente, el elemento **300** de sujeción de cable quirúrgico es montado previamente antes de la secuencia. De manera similar al elemento de sujeción de cable en la Fig. 2, el elemento **300** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **308** de sujeción superior, un perno **310** de sujeción y un cuerpo **312** de sujeción inferior y puede ser montado previamente, tal como se describe en la Fig. 2. Un extremo **314** de diámetro relativamente menor de una longitud predeterminada del cable **306** quirúrgico es insertado en y es tirado del mismo a través de un primer canal **316** de cable u orificio del elemento **300** de sujeción de cable quirúrgico formado por el montaje y el alineamiento del cuerpo **308** de sujeción superior con el cuerpo **312** de sujeción inferior. Una bolita **318** en un extremo de diámetro relativamente mayor del cable **306** quirúrgico asegura el extremo de diámetro relativamente mayor del cable **306** quirúrgico adyacente al elemento **300** de sujeción de cable quirúrgico cuando se tira de la longitud del cable **306** quirúrgico a través del primer canal **316** de cable u orificio.

45 Tal como se muestra en la Fig. 3b, el extremo **314** de diámetro relativamente menor del cable **306** quirúrgico es insertado a través de un canal **320** de cable u orificio correspondiente en la placa-grapa **302** trocantérica y es envuelto alrededor del grosor del fémur **304** del paciente. Cuando el extremo **314** de diámetro relativamente menor del cable **306** quirúrgico está casi envuelto alrededor de fémur **304** del paciente, el extremo **314** de diámetro relativamente menor es insertado a través de un segundo canal **322** de cable u orificio del elemento **300** de sujeción de cable quirúrgico.

50 Tal como se muestra en la Fig. 3c, se tira del extremo **314** de diámetro relativamente menor del cable **306** quirúrgico a través del segundo canal **322** de cable u orificio, manualmente o con un dispositivo tensor de cable (no mostrado), hasta que se alcanza una tensión deseada en el cable **306** quirúrgico. Cuando se tira del cable **306** quirúrgico a una tensión deseada, el perno **310** de sujeción es apretado con un instrumento de apriete con forma hexagonal (no mostrado) hasta que una fuerza de compresión entre el cuerpo **308** de sujeción superior y el cuerpo **312** de sujeción inferior mantiene la tensión deseada en el cable **306** quirúrgico. Cualquier exceso de longitud del cable quirúrgico puede ser recortado con un instrumento de corte (no mostrado).

55 En algunos casos, puede usarse un dispositivo tensor de cable (no mostrado) para apretar el cable **306** quirúrgico a una tensión predeterminada. A continuación, puede usarse un instrumento de apriete con una cabeza con forma

hexagonal correspondiente o destornillador, tal como un "destornillador con mango en T" con una cabeza hexagonal para coincidir con la forma del perno de sujeción, para apretar el perno **310** de sujeción a un par de torsión pre-establecido, mientras se mide la tensión en el cable quirúrgico con el dispositivo tensor de cable a medida que se aprieta el perno **310** de sujeción. Un dispositivo tensor de cable adecuado puede ser un dispositivo o sistema que aplica una tensión a un cable quirúrgico, mantiene la tensión en el cable quirúrgico hasta que el instrumento de apriete pueda ser usado para apretar el perno de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico, mide la tensión en el cable quirúrgico y libera el cable quirúrgico cuando el perno de sujeción ha asegurado el cable quirúrgico.

Pueden ser necesarios más de un cable **306** quirúrgico para asegurar un dispositivo ortopédico, tal como una placa-grapa **302** trocantérica o placa ósea a un fémur **304** de un paciente. La secuencia anterior puede repetirse según sea necesario hasta que la placa-grapa trocantérica u otro dispositivo ortopédico sea asegurado al fémur o hueso del paciente. Después de tensar uno o más cables **306** quirúrgicos al fémur del paciente con uno o más elementos **300** de sujeción de cable quirúrgico correspondientes, los cables quirúrgicos tensados previamente pueden tender a aflojarse o sino a requerir una tensión adicional para asegurar suficientemente el dispositivo ortopédico, tal como una placa-grapa **302** trocantérica al fémur **304** del paciente. Si es necesario, la tensión en un cable quirúrgico tensado previamente puede ser liberada mediante la aplicación de una fuerza de aflojamiento al perno **310** de sujeción con el instrumento de apriete con forma hexagonal, liberando la fuerza de compresión entre el cuerpo **308** de sujeción superior y el cuerpo **312** de sujeción inferior, liberando de esta manera la compresión y la tensión en el cable **306** quirúrgico. A continuación, el cable **306** quirúrgico es tensado de nuevo manualmente o mediante el uso del dispositivo tensor de cable. Cuando se alcanza la tensión deseada, se aplica una fuerza de apriete al perno **310** de sujeción con el fin de crear una fuerza de compresión suficiente entre el cuerpo **308** de sujeción superior y el cuerpo **312** de sujeción inferior para mantener la tensión deseada en el cable **306** quirúrgico y asegurar la posición del cable **306** quirúrgico con relación al elemento **300** de sujeción de cable quirúrgico.

El tensado y el re-tensado de uno o más cables **306** quirúrgicos puede ocurrir más de una vez durante un procedimiento quirúrgico hasta que todos los cables **306** quirúrgicos estén suficientemente tensados para mantener la posición de los cables **306** quirúrgicos, la placa ósea y/o la placa-grapa **302** trocantérica con relación al fémur **304** del paciente. La secuencia descrita anteriormente con respecto a las Figs. 3a-c puede repetirse según sea necesario para conseguir esto.

Preferiblemente, el elemento de sujeción de cable quirúrgico ilustrado en las Figs. 3a-c y en otras figuras puede ser montado previamente antes de la instalación o el uso. El montaje previo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico puede incluir el montaje de las partes componentes del elemento de sujeción de cable quirúrgico, junto con, o sin, un cable quirúrgico ortopédico de manera que un usuario, tal como un cirujano, pueda instalar o usar rápidamente el elemento de sujeción de cable quirúrgico. En muchos casos, el montaje previo del elemento de sujeción de cable quirúrgico con un cable quirúrgico ortopédico permite ahorrar tiempo durante un procedimiento quirúrgico cuando se instala o se usa el elemento de sujeción de cable quirúrgico.

Las Figs. 4a-b ilustran otra realización de un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. La Fig. 4a es una vista en perspectiva de una realización de un elemento **400** de sujeción con dispositivo incorporado similar al mostrado como **110** en la Fig. 1a; y la Fig. 4b ilustra una vista en sección transversal de la realización mostrada en la Fig. 4a. La realización del elemento **400** de sujeción con dispositivo incorporado mostrada aquí incluye un cuerpo **402** de dispositivo, un perno **404** de sujeción y un cuerpo **406** de sujeción.

El cuerpo **402** de dispositivo en esta realización es una placa ósea, tal como una parte de una placa-grapa trocantérica con una superficie **408** inferior relativamente plana y una superficie **410** superior relativamente plana. Típicamente, la superficie **408** inferior es adyacente a un hueso de un paciente u otra estructura, mientras que la superficie **410** superior queda expuesta. En un lado **412** lateral del cuerpo **402** de dispositivo, hay un par de orificios **414** de cable, dimensionados para recibir los extremos de un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado), mecanizados a través de la anchura del cuerpo **402** de dispositivo al lado lateral opuesto. Entre la superficie **408** inferior y la superficie **410** superior, hay un orificio **416** de perno, para recibir el perno **404** de sujeción, mecanizado a través del espesor del cuerpo **402** de dispositivo. En la superficie **408** inferior, hay un rebaje **418** para recibir una parte del cuerpo **406** de sujeción que es posicionado concéntricamente con el orificio **416** de perno. Cabe señalar que el cuerpo **402** de dispositivo puede tener numerosas formas y configuraciones diferentes para recibir el cuerpo **406** de sujeción y el perno **404** de sujeción según la invención.

El perno **404** de sujeción en esta realización tiene una forma similar a un tornillo de máquina convencional con una cabeza **420** de tipo Allen, un cuerpo **422** roscado y punta **424** roma. La cabeza **420** de tipo Allen está dimensionada para recibir un instrumento de apriete con forma hexagonal (no mostrado) para atornillar y desatornillar una cabeza de tipo Allen correspondiente. De manera alternativa, la forma externa de la cabeza **420** de tipo Allen puede estar conformada para el apriete con un instrumento de tipo llave (no mostrado) para atornillar y desatornillar una cabeza **420** de tipo Allen con forma geoméricamente correspondiente. El cuerpo **422** roscado

incluye una o más roscas **426** dimensionadas para acoplarse a roscas correspondientes mecanizadas en el cuerpo **406** de sujeción. La punta **424** roma del perno **404** de sujeción está dimensionada para encajar dentro del orificio **416** de perno en la superficie **410** superior del cuerpo **402** de dispositivo. Cabe señalar que el perno **404** de sujeción puede tener numerosas formas y configuraciones diferentes según la invención.

5 El cuerpo **406** de sujeción tiene forma de una tuerca de mariposa, pero puede tener también una forma similar a la del cuerpo de sujeción superior mostrado en la Fig. 2. Típicamente, el cuerpo **406** de sujeción incluye una superficie **428** superior redondeada, una superficie **430** inferior generalmente plana, un par de canales **432** semicirculares en la superficie **430** inferior y un orificio **434** de perno a través del espesor del cuerpo **406** de sujeción entre la superficie **428** superior y la superficie **430** inferior. Cada canal **432** puede incluir una serie de ranuras (no mostradas) o crestas mecanizadas a lo largo de la longitud del canal **432** del cuerpo **406** de sujeción. Puede haber también una serie de ranuras correspondientes (no mostradas) o crestas mecanizadas a lo largo de la longitud de un canal correspondiente (no mostrado) del cuerpo **402** de dispositivo. El cuerpo **406** de sujeción está dimensionado para encajar dentro del rebaje **418** en la superficie **408** inferior del cuerpo **402** de dispositivo. Cuando el cuerpo **406** de sujeción es posicionado dentro del rebaje **418**, el orificio **434** de perno del cuerpo **406** de sujeción es concéntrico con el orificio **416** de perno roscado del cuerpo **402** de dispositivo, proporcionando de esta manera un orificio de recepción para el perno **404** de sujeción. Cabe señalar que el cuerpo **406** de sujeción y el rebaje **418** correspondiente pueden tener numerosas formas y configuraciones diferentes según el alcance de la invención.

20 Un elemento de sujeción de cable quirúrgico, tal como un elemento **400** de sujeción con dispositivo incorporado puede ser fabricado a partir de titanio, acero inoxidable, aleación de cobalto-cromo u otro tipo de material similar. Un ejemplo de un elemento **400** de sujeción con dispositivo incorporado mide aproximadamente 7,6 mm (0,3 pulgadas) a través de la anchura del cuerpo de sujeción perpendicular a la orientación del cable quirúrgico y aproximadamente 6,4 mm (0,25 pulgadas) a lo largo del diámetro del cuerpo de sujeción perpendicular a la orientación del cable quirúrgico. Un ejemplo de un tornillo de apriete adecuado para el elemento de sujeción con dispositivo incorporado es un tornillo de máquina N° 8 realizado en titanio, acero inoxidable, aleación de cobalto cromo, o un tipo de material similar que es compatible con el material del cuerpo del dispositivo y el cuerpo de sujeción. En algunos casos, el perno de sujeción puede estar revestido con un revestimiento implantable diseñado para reducir el contacto de fricción con otros componentes del elemento de sujeción o dispositivo.

30 El elemento **400** de sujeción con dispositivo incorporado en la Fig. 4 es una realización de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La realización mostrada en la Fig. 4 es una realización de la invención que puede ser usada con la estructura mostrada en el entorno preferido mostrado en la Fig. 1. Otras realizaciones de un elemento de sujeción de cable quirúrgico pueden ser usadas también en el entorno preferido y otros entornos de tipo similar para conseguir funciones similares según la invención.

35 Las Figs. 5a-d ilustran una secuencia de un procedimiento para el uso de un elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en las Figs. 1b y 1c. La realización particular mostrada en esta secuencia utiliza un elemento de sujeción con dispositivo incorporado, similar al mostrado en la Fig. 1b como **114** y en la Fig. 1c como **118**. Otras realizaciones de un elemento de sujeción de cable quirúrgico pueden ser utilizadas con el procedimiento ilustrado en las Figs. 5a-d.

40 Tal como se muestra en la Fig. 5a, un elemento **500** de sujeción de cable quirúrgico se muestra incorporado en un dispositivo ortopédico, tal como la placa-grapa **502** trocantérica. La placa-grapa **502** trocantérica es alineada con un extremo proximal del hueso **504** fémur de un paciente según un procedimiento de sustitución de cadera. Cuando la placa-grapa **502** trocantérica debe ser asegurada al fémur **504** del paciente, el elemento **500** de sujeción de cable quirúrgico es posicionado en una posición adyacente al fémur **504** del paciente para recibir un cable **506** quirúrgico. De manera similar a las realizaciones mostradas en las Figs. 1b y 1c, el elemento **500** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo de dispositivo, es decir, una parte de la placa-grapa **502** trocantérica, un perno **508** de sujeción y un cuerpo **510** de sujeción superior. Típicamente, el dispositivo ortopédico, tal como una placa-grapa **502** trocantérica, tiene una superficie **512** superior con un rebaje **514** dimensionado para recibir el cuerpo **510** de sujeción superior. La placa-grapa **502** trocantérica tiene también un orificio **516** de perno roscado mecanizado a través del rebaje **514** y dimensionado para recibir el perno **508** de sujeción. Un extremo **518** de diámetro relativamente menor de una longitud predeterminada del cable **506** quirúrgico es insertado en y se tira del mismo a través de un primer orificio **520** de cable en un lado lateral de la placa-grapa **502** trocantérica. Una bolita **522** en el extremo opuesto de diámetro relativamente mayor del cable **506** quirúrgico asegura el extremo opuesto del cable **506** quirúrgico adyacente a la placa-grapa **502** trocantérica, tal como se muestra en la Fig. 5b. Preferiblemente, los componentes de un elemento **500** de sujeción de cable quirúrgico pueden ser montados previamente con el dispositivo ortopédico antes del procedimiento quirúrgico, o si no pueden ser montados conjuntamente con el cable **506** quirúrgico durante la secuencia.

Después de envolver el cable **506** quirúrgico alrededor del grosor de fémur **504** del paciente, el extremo **518** de

diámetro relativamente menor del cable **506** quirúrgico es insertado a través de un segundo orificio **524** de cable de la placa-grapa **502** trocantérica.

5 Tal como se muestra en la Fig. 5c, se tira del extremo **518** de diámetro relativamente menor y la longitud del cable **506** quirúrgico a través del segundo orificio **524** de cable hasta que se alcanza una tensión deseada en el cable **506** quirúrgico. Cuando se tira del cable **506** quirúrgico a una tensión deseada, el perno **508** de sujeción es montado a través del cuerpo **510** de sujeción superior y es apretado en el orificio **516** de perno roscado con un instrumento de apriete (no mostrado) con una cabeza con forma hexagonal o destornillador, tal como un "destornillador con mango en T", con una cabeza hexagonal para coincidir con la forma del perno **508** de sujeción hasta que la fuerza de compresión entre el cuerpo **510** de sujeción superior y el rebaje **514** mantiene una tensión deseada en el cable **506** quirúrgico. Cualquier exceso de longitud del cable **506** quirúrgico puede ser recortado con un instrumento de corte (no mostrado).

10 La Fig. 5d ilustra una vista en sección transversal recortada detallada del elemento **500** de sujeción de cable quirúrgico y la placa-grapa **502** trocantérica mostrados en las Figs. 5a-c. Tal como se ha descrito anteriormente y se muestra aquí, el cuerpo **510** de sujeción superior es asegurado al cuerpo del dispositivo, es decir, una parte de la placa-grapa **502** trocantérica, con el perno **508** de sujeción. La posición del cable **506** quirúrgico con respecto a la placa-grapa **502** trocantérica se mantiene por la fuerza hacia abajo del cuerpo **510** de sujeción superior y el perno **508** de sujeción. Puede haber una serie de ranuras correspondientes (no mostradas) o crestas mecanizadas en el rebaje **514** de la placa-grapa **502** trocantérica adyacente a la posición del cable **506** quirúrgico con el fin de aumentar el contacto de fricción en el cable **506** quirúrgico.

20 En la mayoría de los casos, puede usarse un dispositivo tensor de cable (no mostrado) para apretar el cable **506** quirúrgico a una tensión predeterminada. El dispositivo tensor de cable puede configurarse para mantener una tensión en el cable **506** quirúrgico así como para medir la tensión en el cable **506** quirúrgico hasta que el cable **506** esté asegurado por el perno **508** de sujeción

25 Pueden necesitarse más de un cable **506** quirúrgico para asegurar un dispositivo ortopédico, tal como una placa-grapa **502** trocantérica, al fémur **504** u otro hueso de un paciente. Después de tensar uno o más cables **506** quirúrgicos al fémur **504** u otro hueso del paciente con uno o más elementos **500** de sujeción de cable quirúrgico correspondientes, los cables quirúrgicos tensados previamente pueden tender a aflojarse o si no pueden requerir una tensión adicional para garantizar suficientemente el dispositivo ortopédico, tal como un placa-grapa **502** trocantérica al fémur **504** u otro hueso del paciente. Si es necesario, la tensión en un cable quirúrgico tensado previamente puede ser liberada mediante la aplicación de una fuerza al perno **508** de sujeción con el instrumento de apriete con forma hexagonal, liberando la fuerza de compresión entre el cuerpo **510** de sujeción superior y el rebaje **514**, liberando de esta manera la tensión del cable **506** quirúrgico. A continuación, el cable **506** quirúrgico se vuelve a tensar manualmente o mediante el uso del dispositivo tensor de cable. Cuando se alcanza la tensión deseada, se aplica una fuerza de apriete al perno **508** de sujeción con el fin de crear una fuerza de compresión suficiente entre el cuerpo **510** de sujeción superior y el rebaje **514** para mantener la tensión deseada en el cable **506** quirúrgico y asegurar la posición del cable **506** quirúrgico con relación al elemento **500** de sujeción de cable quirúrgico.

40 El tensado y el re-tensado de uno o más cables quirúrgicos puede ocurrir más de una vez durante un procedimiento quirúrgico hasta que todos los cables quirúrgicos estén suficientemente tensados para mantener la posición del dispositivo ortopédico, tal como un placa-grapa **502** trocantérica con relación al fémur **504** u otro hueso del paciente. La secuencia descrita anteriormente con respecto a las Figs. 5a-d se puede repetirse según sea necesario para conseguir esto.

45 Hay múltiples formas y estructuras para un elemento de sujeción de cable quirúrgico según diversas realizaciones de la invención. Sin limitar el alcance de la invención, las Figs. 6-29 siguientes pretenden ilustrar y describir varias realizaciones de un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. Los elementos de sujeción de cable quirúrgico en cada una de las realizaciones mostradas en las Figs. 6-29 consiguen funciones similares a las realizaciones, tal como el elemento de sujeción de tipo autónomo y el elemento de sujeción con dispositivo incorporado, mostrados y descritos anteriormente en las Figs. 1-5.

50 La Fig. 6 es una vista en perspectiva de otra realización de un elemento **600** de sujeción de cable quirúrgico. La realización del elemento **600** de sujeción de cable quirúrgico mostrada aquí incluye un cuerpo **602** de sujeción, un perno **604** de sujeción y una tuerca **606** correspondiente.

55 El cuerpo **602** de sujeción en esta realización tiene una configuración similar a una tapa, generalmente redondeada, con una superficie **608** superior relativamente plana y una superficie **610** inferior relativamente plana. En un lado **612** lateral circular del cuerpo **602** de sujeción, hay un par de orificios **614** de cable, dimensionados para recibir los extremos de un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado), mecanizados a través de la anchura del cuerpo **602** de sujeción al lado lateral opuesto. A través de la superficie **608** superior, hay un orificio **616** de perno,

para recibir el perno **604** de sujeción, mecanizado a través del espesor del cuerpo **602** de sujeción a la superficie **610** inferior. Un par de rebajes **618** opuestos para recibir una parte de la tuerca **606** correspondiente se encuentran en el lado **612** lateral del cuerpo **602** de sujeción, opuestos uno al otro, y se extienden desde la superficie **610** inferior hacia la superficie **608** superior. El cuerpo **602** de sujeción incluye un orificio de tuerca concéntrico (no mostrado) en la superficie **610** inferior dimensionado para recibir la anchura de la tuerca **606** correspondiente y alineado concéntricamente con el orificio **616** de perno a través del cuerpo **602** de sujeción.

El perno **604** de sujeción en esta realización tiene una forma similar a la de un tornillo de máquina convencional con una cabeza **620** de tipo Allen, un cuerpo **622** roscado y punta **624** roma. La cabeza **620** de tipo Allen está dimensionada para recibir un instrumento de apriete (no mostrado) para atornillar y desatornillar una cabeza de tipo Allen correspondiente. De manera alternativa, la forma externa de la cabeza **620** de tipo Allen puede estar conformada para el apriete con un instrumento de tipo llave (no mostrado) para atornillar y desatornillar una cabeza **620** de tipo Allen con forma geoméricamente correspondiente. El cuerpo **622** roscado incluye una o más roscas **626** dimensionadas para recibir la tuerca **606** correspondiente. La punta **624** roma del perno **604** de sujeción está dimensionada para encajar dentro del orificio **616** de perno del cuerpo **602** de sujeción y para recibir la tuerca **606** correspondiente.

La tuerca **606** correspondiente tiene una forma similar a la de una tuerca de mariposa convencional con un cuerpo **628** redondeado y una o más alas **630** que se extienden desde lados laterales opuestos del cuerpo **628** redondeado. El cuerpo **628** redondeado está dimensionado para encajar dentro del orificio de tuerca concéntrico (no mostrado) en la superficie **610** inferior del cuerpo **602** de sujeción. Hay un orificio **632** de recepción roscado mecanizado a través de una parte central del cuerpo **630** redondeado desde un lado **634** superior a un lado **636** inferior opuesto. Cada una de las alas **630** está dimensionada para encajar dentro de rebajes **618** opuestos correspondientes en el lado **612** lateral del cuerpo **602** de sujeción.

La Fig. 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de otra realización de un elemento de sujeción de cable quirúrgico similar a la mostrada en la Fig. 6 como **600**. La realización del elemento **700** de sujeción de cable quirúrgico mostrada aquí incluye un cuerpo **702** de sujeción, un perno **704** de sujeción y una tuerca **706** correspondiente y funciona de una manera similar a la de la realización de la Fig. 6. El cuerpo **702** de sujeción tiene una configuración generalmente en forma rectangular, mientras que el perno **704** de sujeción y la tuerca **706** asociada tienen formas similares a las mostradas y descritas en la Fig. 6. El elemento **700** de sujeción de cable quirúrgico mostrado funciona de una manera sustancialmente similar al elemento de sujeción mostrado en la Fig. 6 como **600**.

Las Figs. 8a-b ilustran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 8a muestra una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de no sujeción y la Fig. 8b muestra el elemento de sujeción de la Fig. 8a en una posición de sujeción. Este elemento **800** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **802** de sujeción superior, un cuerpo **804** de sujeción inferior y un perno **806** de sujeción. Tanto el cuerpo **802** de sujeción superior como el cuerpo **804** de sujeción inferior tienen generalmente, cada uno, forma de cuña. El cuerpo **802** de sujeción superior tiene una superficie **808** en ángulo configurada para corresponderse con una superficie **810** con un ángulo similar del cuerpo **804** de sujeción inferior cuando los cuerpos de sujeción se encajan entre sí a lo largo de una interfaz **812** relativamente plana. Tanto el cuerpo **802** de sujeción superior como el cuerpo de sujeción inferior tienen, cada uno, un orificio **814a**, **814b** de perno mecanizado correspondiente a través de sus partes centrales. El perno **806** de sujeción encaja dentro de los orificios **814a**, **b** de perno cuando el cuerpo **802** de sujeción superior está alineado con el cuerpo **804** de sujeción inferior, tal como se muestra en la Fig. 8a. El perno **806** de sujeción puede estar roscado para corresponder con las roscas de una tuerca **816** correspondiente o con roscas mecanizadas dentro del orificio **814b** de perno del cuerpo **804** de sujeción inferior. Al menos hay un orificio **818a** de cable mecanizado en un lado **820** lateral del cuerpo **804** de sujeción inferior y hay un orificio **818b** de cable correspondiente mecanizado en un lado **822** lateral del cuerpo **802** de sujeción superior. Los orificios **818a**, **b** de cable están dimensionados para recibir un cable **824** quirúrgico ortopédico cuando los orificios **818a**, **b** de cable están alineados tal como se muestra en la Fig. 8a.

Cuando el bloque **802** de sujeción superior está ligeramente desplazado del bloque **804** de sujeción inferior a lo largo de la interfaz **812** y se aprieta el perno **806** de sujeción, entonces el elemento **800** de sujeción de cable quirúrgico sujeta el cable **824** quirúrgico tal como se muestra en la Fig. 8b. Utilizando esta configuración, un usuario puede aplicar una tensión deseada en el cable **824** quirúrgico y, a continuación, puede sujetar el cable **824** quirúrgico desplazando el bloque **802** de sujeción superior desde el bloque **804** de sujeción inferior. La fuerza de compresión del cuerpo **802** de sujeción superior sobre el cable **824** quirúrgico en la interfaz **812** y el cable **824** quirúrgico contra el cuerpo **804** de sujeción inferior, asegura la posición del cable **824** quirúrgico con relación al elemento **800** de sujeción de cable quirúrgico. Atornillando y desatornillando el perno **806** de sujeción y desplazando o alineando los cuerpos **802**, **804** de sujeción, el elemento **800** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable **824** quirúrgico ortopédico.

Las Figs. 9a-b ilustran otra realización de un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. La Fig. 9a es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un elemento de sujeción de cable quirúrgico; y la Fig. 9b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 9a. En esta realización, un elemento **900** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **902** de sujeción superior, un perno **904** de sujeción y un cuerpo **906** de sujeción inferior. El cuerpo **902** de sujeción superior es generalmente plano y con forma anular, y configurado para encajar dentro de un rebaje **908** correspondiente en el cuerpo **906** de sujeción inferior. El cuerpo **906** de sujeción inferior tiene generalmente forma de bloque con el rebaje **908** mecanizado a través de una parte de la superficie superior y el perno **904** de sujeción tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. Un orificio **910** de perno mecanizado a través de una parte central del cuerpo **902** de sujeción superior está configurado para recibir el perno **904** de sujeción, mientras que hay un orificio **912** de perno roscado mecanizado en la parte inferior del cuerpo **906** de sujeción inferior dentro del rebaje **908**.

El perno **904** de sujeción está roscado de manera que se corresponda con las roscas mecanizadas dentro del orificio **912** de perno roscado. Hay dos orificios **914** de cable mecanizados en un lado **916** lateral del cuerpo **906** de sujeción inferior. Los orificios **914** de cable están dimensionados para recibir un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **900** de sujeción de cable quirúrgico.

Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro de uno o ambos de entre los orificios **914** de cable, el cuerpo **902** de sujeción superior puede ser insertado dentro del rebaje **908** del cuerpo **906** de sujeción inferior, tal como se muestra en la Fig. 9b. A continuación, el cuerpo **902** de sujeción superior es asegurado dentro del rebaje **908** por el perno **904** de sujeción montado dentro del orificio **910** de perno y roscado dentro del orificio **912** de perno. La fuerza de compresión del cuerpo **902** de sujeción superior sobre el cable quirúrgico asegura la posición del cable quirúrgico con relación al cuerpo **906** de sujeción inferior. Atornillando y desatornillando el perno **904** de sujeción, el elemento **900** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable quirúrgico ortopédico según se desee. Puede haber una serie de ranuras (no mostradas) o crestas mecanizadas en la superficie inferior del cuerpo de sujeción superior para aumentar la fricción o el apriete sobre el cable quirúrgico.

Las Figs. 10a-b ilustran otra realización de un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. La Fig. 10a es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un elemento de sujeción de cable quirúrgico; y la Fig. 10b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 10a. En esta realización, un elemento **1000** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1002** de sujeción superior, un cuerpo **1004** de sujeción inferior y un perno **1006** de sujeción. El cuerpo **1002** de sujeción superior tiene generalmente forma de C con un rebaje **1008** inferior dimensionado para recibir el cuerpo **1004** de sujeción inferior generalmente con forma rectangular. Cuando encajan entre sí, el cuerpo **1004** de sujeción inferior encaja integralmente con el cuerpo **1002** de sujeción superior, tal como se muestra en la Fig. 10b. El perno **1006** de sujeción encaja dentro de un orificio **1010** de perno mecanizado a través de la parte central del cuerpo **1002** de sujeción superior y tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. Un orificio **1012** de perno roscado mecanizado en el cuerpo **1004** de sujeción inferior está dimensionado para recibir las roscas del perno **1006** de sujeción. Hay dos canales **1014** de cable mecanizados en la parte inferior de un lado **1016** lateral del cuerpo **1002** de sujeción superior. Estos canales **1014** de cable se corresponden con los canales **1018** de cable mecanizados en una parte superior del cuerpo **1004** de sujeción inferior. Cuando el cuerpo **1002** de sujeción superior y el cuerpo **1004** de sujeción inferior encajan entre sí integralmente, los canales **1014**, **1018** de cable se alinean entre sí. Los canales **1014**, **1018** de cable están dimensionados para recibir un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1000** de sujeción de cable quirúrgico. Puede haber una serie de ranuras (no mostradas) o crestas mecanizadas dentro de los canales **1014**, **1018** de cable para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico.

Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro de uno o ambos de los orificios de cable, el cuerpo **1002** de sujeción superior se encaja junto con el cuerpo **1004** de sujeción inferior y, a continuación, el cuerpo **1002** de sujeción superior es asegurado al cuerpo **1004** de sujeción inferior por el perno **1006** de sujeción. La fuerza de compresión del cuerpo **1002** de sujeción superior sobre el cable quirúrgico asegura la posición del cable con relación al cuerpo **1004** de sujeción inferior. Atornillando y desatornillando el perno **1006** de sujeción, el elemento **1000** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable quirúrgico ortopédico según se desee.

Las Figs. 11a-b ilustran otra realización de un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. La Fig. 11a es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un elemento de sujeción de cable quirúrgico; y la Fig. 11b es una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 11a. La realización de un elemento **1100** de sujeción de cable quirúrgico mostrada aquí incluye un cuerpo **1102** de sujeción, un perno **1104** de sujeción y una tuerca **1106** correspondiente y funciona de una manera similar a la de la realización de la Fig. 6. El cuerpo **1102** de sujeción tiene una configuración generalmente con forma de bloque con un rebaje **1108** en la superficie inferior, mientras que el perno **1104** de

sujeción tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. La tuerca **1106** correspondiente tiene una forma anular con una sección transversal en forma de cuña, configurada para encajar dentro del rebaje **1108** de forma circular en el cuerpo **1102** de sujeción. Un orificio **1110** de perno mecanizado a través de la parte central del cuerpo **1102** de sujeción se corresponde con un orificio **1112** de perno roscado en la tuerca **1106** correspondiente. Cuando el cuerpo **1102** de sujeción y la tuerca **1106** correspondiente están alineados, el perno de sujeción se monta a través del orificio **1110** de perno y se atornilla en el orificio **1112** de perno roscado de la tuerca **1106** correspondiente. Hay dos orificios **1114** de cable mecanizados en un lado **1116** lateral del cuerpo **1102** de sujeción. Cada orificio **1114** de cable se extiende a lo largo de una parte del borde lateral del rebaje **1108** dentro del cuerpo **1102** de sujeción y a través del lado lateral opuesto del cuerpo **1102** de sujeción.

Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro de uno o ambos de los orificios **1114** de cable, a continuación, el cuerpo **1102** de sujeción puede ser encajado con la tuerca **1106** correspondiente. La tuerca **1106** correspondiente es asegurada al cuerpo **1102** de sujeción por el perno **1104** de sujeción. La fuerza de compresión de la tuerca **1106** correspondiente sobre el cable quirúrgico asegura la posición del cable con respecto al cuerpo **1102** de sujeción. Atornillando y desatornillando el perno **1104** de sujeción, el elemento **1100** de sujeción de cables quirúrgico puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable quirúrgico ortopédico según se desee.

Las Figs. 12a-b ilustran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 12a es una vista lateral del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de no sujeción y la Fig. 12b es una vista lateral del elemento de sujeción de cable quirúrgico de la Fig. 12a en una posición de sujeción. Un elemento **1200** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1202** de sujeción superior, un cuerpo **1204** de sujeción inferior y un muelle **1206**. El cuerpo **1202** de sujeción superior está configurado para encajar de manera articulada junto con el cuerpo **1204** de sujeción inferior por medio de una articulación **1208**. Conjuntamente, el cuerpo **1202** de sujeción superior conectado al cuerpo **1204** de sujeción inferior forman un dispositivo con forma de C. Un soporte **1210** de cable se conecta al cuerpo **1202** de sujeción superior, mientras que un soporte **1212** de cable correspondiente se conecta al cuerpo **1204** de sujeción inferior. Cada uno de los soportes **1210**, **1212** de cable es una armella. Cuando el elemento **1200** de sujeción está en una posición de no sujeción, tal como se muestra en la Fig. 12a, los soportes **1210**, **1212** de cable se alinean entre sí, así como con un orificio **1214** de cable adyacente a la articulación **1208** y entre los extremos adyacentes del cuerpo **1202** de sujeción superior y el cuerpo **1204** de sujeción inferior.

El muelle **1206** se monta entre el cuerpo **1202** de sujeción superior y el cuerpo **1204** de sujeción inferior, adyacente a la articulación **1208**, y conecta los mismos. Cuando el elemento **1200** de sujeción está en una posición de sujeción, tal como se muestra en la Fig. 12b, el muelle **1206** mantiene el cuerpo **1202** de sujeción superior y el cuerpo **1204** de sujeción inferior en una relación separada que desplaza el alineamiento de los soportes **1210**, **1212** de cable. Por ejemplo, cuando un cable **1216** quirúrgico ortopédico se monta a través del orificio **1214** de cable y a través de cada uno de los soportes **1210**, **1212** de cable alineados, tal como se muestra en la Fig. 12a, el elemento **1200** de sujeción de cable quirúrgico no proporciona ninguna fuerza de sujeción sobre el cable **1216**. Sin embargo, tal como se muestra en la Fig. 12b, cuando el cuerpo **1202** de sujeción superior y el cuerpo **1204** de sujeción inferior se extienden lejos uno del otro, el alineamiento de desplazamiento de los soportes **1210**, **1212** de cable causa que el elemento **1200** de sujeción de cable quirúrgico desplace o "sujete" ligeramente el cable **1216**, asegurando de esta manera la posición del cable **1216** quirúrgico con relación al elemento **1200** de sujeción de cable quirúrgico. Comprimiendo entre sí o alejando uno del otro los cuerpos **1202**, **1204** de sujeción superior e inferior, el elemento **1200** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable **1216** quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable **1216** quirúrgico ortopédico según se desee.

Las Figs. 13a-b ilustran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 13a es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de sujeción y la Fig. 13b es una vista lateral en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico de la Fig. 13a en una posición de no sujeción. Un elemento **1300** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1302** de sujeción superior, un cuerpo **1304** de sujeción inferior y un par de pernos **1306** de sujeción. El cuerpo **1302** de sujeción superior con forma de cuña está configurado para encajar integralmente dentro de un rebaje **1308** correspondiente del cuerpo **1304** de sujeción inferior. Conjuntamente, el cuerpo **1302** de sujeción superior y el cuerpo **1304** de sujeción inferior forman una forma general de bloque. Cada uno de los pernos **1306** de sujeción tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. Un conjunto de orificios **1310** de perno en el cuerpo **1302** de sujeción superior se corresponden con los orificios **1312** de perno roscados en el cuerpo **1304** de sujeción inferior. Cada uno de los orificios **1310**, **1312** de perno está dimensionado para recibir los pernos **1306** de sujeción.

Hay al menos un orificio **1314** de cable mecanizado en un lado **1316** lateral del cuerpo **1304** de sujeción inferior. En una interfaz entre el cuerpo **1302** de sujeción superior y el cuerpo **1304** de sujeción inferior, se forma un segundo orificio **1318** de cable cuando el cuerpo **1302** de sujeción superior encaja con el cuerpo **1304** de sujeción inferior. Por ejemplo, una parte **1320** de punta del cuerpo **1302** de sujeción superior puede ser una punta con forma cóncava, y la parte **1322** rebajada del cuerpo **1304** de sujeción inferior puede ser un rebaje con forma cóncava que

corresponde a la parte de punta del cuerpo **1302** de sujeción superior para formar un segundo orificio **1318** de cable. El orificio **1310** de cable y el segundo orificio **1318** de cable están dimensionados para recibir un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1300** de sujeción de cable quirúrgico.

5 Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro de uno o ambos de entre el orificio **1310** de cable y el segundo orificio **1318** de cable, a continuación, el cuerpo **1302** de sujeción superior puede ser asegurado junto con el cuerpo **1304** de sujeción inferior por los pernos **1306** de sujeción. La fuerza de compresión del cuerpo **1302** de sujeción superior sobre el cable quirúrgico asegura la posición del cable con relación al cuerpo **1304** de sujeción inferior. Atornillando y desatornillando los pernos **1306** de sujeción, el elemento de sujeción de cable quirúrgico
10 puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable quirúrgico ortopédico según se desee. Una serie de ranuras (no mostradas) o crestas, para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico, pueden ser mecanizadas dentro del segundo orificio **1318** de cable, mecanizando el cuerpo **1302** de sujeción superior y/o el cuerpo **1304** de sujeción inferior.

15 Las Figs. 14a-b muestran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 14a es una vista lateral del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de sujeción y la Fig. 14b es una vista lateral del elemento de sujeción de cable quirúrgico de la Fig. 14a en una posición de no sujeción. Un elemento **1400** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1402** de sujeción superior, un cuerpo **1404** de sujeción inferior y un perno **1406** de sujeción. El cuerpo **1402** de sujeción superior está configurado para encajar de manera articulada junto con el cuerpo **1404** de sujeción inferior a través de una articulación **1408**. Conjuntamente, el cuerpo **1402** de sujeción superior y el cuerpo **1404** de sujeción inferior forman una forma de V. Un orificio **1410** de perno en el cuerpo **1402** de sujeción superior adyacente a un extremo no articulado se corresponde con un orificio **1412** de perno roscado en el cuerpo **1404** de sujeción inferior adyacente a su extremo no articulado. Cada uno de los orificios **1410**, **1412** de perno está dimensionado para recibir el perno **1406** de sujeción. El perno **1406** de sujeción tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6.

25 Hay al menos un orificio **1414** de cable mecanizado en un lado **1416** lateral del cuerpo **1402** de sujeción superior. En una interfaz entre el cuerpo **1402** de sujeción superior y el cuerpo **1404** de sujeción inferior, se forma un segundo orificio **1418** de cable cuando el cuerpo **1402** de sujeción superior encaja con el cuerpo **1404** de sujeción inferior. Por ejemplo, una parte **1420** rebajada del cuerpo **1402** de sujeción superior puede ser un canal de cable con forma cóncava y una parte **1422** rebajada del cuerpo **1404** de sujeción inferior puede ser un canal de cable con forma cóncava que se corresponde a la parte **1420** rebajada del cuerpo **1402** de sujeción superior para formar un
30 segundo orificio **1418** de cable. El orificio **1410** de cable y el segundo orificio **1418** de cable están dimensionados para recibir un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1400** de sujeción de cable quirúrgico.

35 Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro de uno cualquiera o ambos de entre el orificio **1410** de cable y el segundo orificio **1418** de cable, a continuación, el cuerpo **1402** de sujeción superior puede ser asegurado junto con el cuerpo **1404** de sujeción inferior por el perno **1406** de sujeción. La fuerza de compresión del cuerpo **1402** de sujeción superior sobre el cable quirúrgico asegura la posición del cable con relación al cuerpo **1404** de sujeción inferior. Atornillando y desatornillando el perno **1406** de sujeción, el elemento **1400** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable
40 quirúrgico ortopédico según se desee. Una serie de ranuras (no mostradas) o crestas para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico pueden ser mecanizadas dentro del segundo orificio **1418** de cable mecanizando el cuerpo **1402** de sujeción superior y/o el cuerpo **1404** de sujeción inferior.

45 Las Figs. 15a-b ilustran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 15a es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de sujeción y la Fig. 15b es una vista lateral en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico de la Fig. 15a en una posición de no sujeción. Un elemento **1500** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1502** de sujeción superior, un cuerpo **1504** de sujeción inferior y un par de pernos **1506** de sujeción. El cuerpo **1504** de sujeción inferior forma una forma de T invertida y encaja integralmente dentro de un rebaje **1508** correspondiente en la parte inferior del cuerpo **1502** de sujeción superior. Los pernos **1506** de sujeción encajan dentro de un par de orificios **1510** de perno respectivos mecanizados a través de partes del cuerpo **1502** de sujeción superior y dentro de los orificios **1512** de perno roscados correspondientes mecanizados en el cuerpo **1504** de sujeción inferior. Cabe señalar que cada uno de los pernos **1506** de sujeción tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. Hay al menos un orificio **1514** de cable mecanizado en un lado **1516** lateral del cuerpo **1502** de sujeción superior. Se forma un segundo orificio **1518** de cable cuando el cuerpo **1502** de sujeción superior se encaja junto con el
50 cuerpo **1504** de sujeción inferior. Por ejemplo, una parte **1520** de punta del cuerpo **1504** de sujeción inferior con forma de T puede tener una punta con forma cóncava y una parte **1522** rebajada correspondiente en el cuerpo **1502** de sujeción superior puede ser una parte con forma cóncava que forma un segundo orificio **1518** de cable cuando el cuerpo **1502** de sujeción superior se encaja integralmente junto con el cuerpo **1504** de sujeción inferior.

El orificio **1510** de cable y el segundo orificio **1518** de cable están dimensionados para recibir un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1500** de sujeción de cable quirúrgico.

5 Uno o más muelles **1524** pueden ser posicionados entre el cuerpo **1502** de sujeción superior y el cuerpo **1504** de sujeción inferior para ayudar en el desmontaje del cuerpo **1502** de sujeción superior del cuerpo **1504** de sujeción inferior. En el ejemplo mostrado, los muelles **1524** están posicionados concéntricamente alrededor de los pernos **1506** de sujeción y están configurados para comprimirse cuando el cuerpo **1502** de sujeción superior es comprimido dentro del rebaje **1508** del cuerpo de sujeción superior, tal como se muestra en la Fig. 15a.

10 Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro de uno o ambos de entre el orificio **1510** de cable y el segundo orificio **1518** de cable, a continuación, el cuerpo **1504** de sujeción inferior puede ser encajado con el cuerpo **1502** de sujeción superior y, a continuación, el cuerpo **1504** de sujeción inferior es asegurado al cuerpo **1502** de sujeción superior por los pernos **1506** de sujeción. La fuerza de compresión del cuerpo **1504** de sujeción inferior sobre el cable quirúrgico asegura la posición del cable con relación al cuerpo **1502** de sujeción superior. Atornillando y desatornillando uno o ambos de los pernos **1506** de sujeción, el elemento **1500** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable quirúrgico ortopédico según se desee. Una serie de ranuras (no mostradas) o crestas, para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico, pueden ser mecanizadas dentro del segundo orificio **1518** de cable mecanizando el cuerpo **1502** de sujeción superior y/o el cuerpo **1504** de sujeción inferior.

20 Las Figs. 16a-b muestran otra realización de un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. La Fig. 16a es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de sujeción y la Fig. 16b es una vista isométrica o en perspectiva del elemento de sujeción de cable quirúrgico de la Fig. 16a en una posición de no sujeción. En esta realización, un elemento de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1602** de sujeción superior, un cuerpo **1604** de sujeción inferior y un perno **1606** de sujeción. El cuerpo **1604** de sujeción inferior con forma de cono está configurado para encajar integralmente dentro de un rebaje **1608** correspondiente mecanizado en la parte inferior del cuerpo **1602** de sujeción superior. El perno **1606** de sujeción encaja dentro de un orificio **1610** de perno mecanizado a través de una parte central del cuerpo **1602** de sujeción superior y dentro de un orificio **1612** de perno roscado mecanizado en una parte central del cuerpo **1604** de sujeción inferior. Cabe señalar que el perno **1606** de sujeción tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. En una interfaz entre los lados **1614** laterales del cuerpo **1604** de sujeción inferior y los lados **1616** laterales del rebaje **1608**, se forman zonas **1618** de sujeción de cable cuando el cuerpo **1604** de sujeción inferior es encajado integralmente dentro del rebaje **1608** del cuerpo **1602** de sujeción superior. Por ejemplo, cada uno de los lados **1616** laterales del rebaje **1608** puede tener un par de partes rebajadas con forma cóncava que son adyacentes al cuerpo **1604** de sujeción inferior, cuando el cuerpo **1604** de sujeción inferior es encajado en el rebaje **1608**. Las zonas **1618** de sujeción de cable están dimensionadas para recibir un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1600** de sujeción de cable quirúrgico. De esta manera, cuando el cuerpo **1604** de sujeción inferior es desplazado hacia arriba y al interior del rebaje **1608** del cuerpo **1602** de sujeción superior, las zonas **1618** de sujeción de cable están restringidas por los lados **1614** laterales del cuerpo **1604** de sujeción inferior.

40 Los orificios **1620** de cable mecanizados en un lado **1622** lateral del cuerpo **1602** de sujeción superior y a través del lado posterior opuesto se alinean además con las zonas **1618** de sujeción de cable para permitir que un cable quirúrgico ortopédico (no mostrado) sea montado a través del cuerpo **1602** de sujeción superior. Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico en uno o ambos orificios **1620** de cable y dentro de una o ambas zonas **1618** de sujeción de cable correspondientes, a continuación, el cuerpo **1604** de sujeción inferior puede ser asegurado al cuerpo **1602** de sujeción superior por el perno **1606** de sujeción. La fuerza de compresión del cuerpo **1604** de sujeción inferior sobre el cable quirúrgico asegura la posición del cable con relación al cuerpo **1602** de sujeción superior. Atornillando y desatornillando el perno **1606** de sujeción, el elemento **1600** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable quirúrgico ortopédico según se desee. Puede haber una serie de ranuras (no mostradas) o crestas, para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico, mecanizadas a lo largo de los lados laterales del cuerpo **1604** de sujeción inferior adyacentes a las zonas **1618** de sujeción de cable.

50 Las Figs. 17a-b ilustran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 17a es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de sujeción y la Fig. 17b es una vista en perspectiva o vista isométrica del elemento de sujeción de cable quirúrgico de la Fig. 17a. Un elemento **1700** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1702** de sujeción superior, un cuerpo **1704** de sujeción inferior y un perno **1706** de sujeción. El cuerpo **1702** de sujeción inferior es una forma de cuña cónica configurada para encajar integralmente dentro de un rebaje **1708** correspondiente mecanizado en la parte inferior del cuerpo **1704** de sujeción superior. El perno **1706** de sujeción se monta a través de un orificio **1710** de perno mecanizado a través de una parte central del cuerpo **1702** de sujeción superior y dentro de un orificio **1712** de perno roscado mecanizado en el cuerpo **1704** de sujeción inferior. El perno **1706** de sujeción puede estar roscado para

corresponderse con las roscas mecanizadas dentro del orificio **1712** de perno. Cabe señalar que el perno **1706** de sujeción tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. Hay dos orificios **1714** de cable mecanizados en un lado **1716** lateral del cuerpo **1704** de sujeción inferior. En una interfaz entre el cuerpo **1702** de sujeción superior y el cuerpo **1704** de sujeción inferior, se forma una zona **1718** de sujeción de cable cuando el cuerpo **1704** de sujeción inferior es encajado integralmente junto con el cuerpo **1702** de sujeción superior. Al menos uno de los orificios **1714** de cable se alinea con la zona **1718** de sujeción de cable. La zona **1718** de sujeción de cable está dimensionada para recibir un cable quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1700** de sujeción de cable quirúrgico. De esta manera, cuando el cuerpo de sujeción inferior es desplazado hacia arriba y al interior del rebaje del cuerpo de sujeción superior, la zona **1718** de sujeción de cable es restringida adicionalmente por el cuerpo **1704** de sujeción inferior.

Al menos un muelle **1720** cilíndrico está conectado al cuerpo **1704** de sujeción inferior y está configurado para extenderse entre el cuerpo **1702** de sujeción superior y el cuerpo **1704** de sujeción inferior. El muelle **1720** cilíndrico ayuda al montaje del cuerpo **1704** de sujeción inferior con el cuerpo **1702** de sujeción superior. Cuando el elemento **1700** de sujeción de cable quirúrgico se monta tal como se muestra en la Fig. 17a, el muelle **1720** cilíndrico se comprime cuando el cuerpo **1704** de sujeción inferior es desplazado inicialmente hacia arriba dentro del rebaje **1708** del cuerpo **1702** de sujeción superior. Por el contrario, el muelle **1720** cilíndrico se extiende al interior de un rebaje **1722** cilíndrico correspondiente mecanizado en un lado **1724** lateral opuesto del rebaje **1708** cuando el cuerpo **1704** de sujeción inferior alcanza una posición predeterminada con respecto al cuerpo **1702** de sujeción superior. Cuando se alcanza la posición predeterminada, el muelle **1720** cilíndrico proporciona un tope físico que previene una liberación no deseada de la tensión del cable causada por el perno **1706** de sujeción posiblemente al retroceder mientras está en uso.

Cuando se inserta un cable **1726** quirúrgico ortopédico dentro de una o ambas zonas de sujeción de cable, a continuación, el cuerpo **1704** de sujeción inferior puede ser asegurado al cuerpo **1702** de sujeción superior por el perno **1706** de sujeción. La fuerza de compresión del cuerpo **1704** de sujeción inferior sobre el cable **1726** quirúrgico asegura la posición del cable **1726** con relación al cuerpo **1702** de sujeción superior. Atornillando y desatornillando el perno **1706** de sujeción, el elemento **1700** de sujeción de cable quirúrgico **1726** quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable **1726** quirúrgico ortopédico como se desee.

Las Figs. 18a-b muestran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 18a es una vista isométrica en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de no sujeción y la Fig. 18b es una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico de la Fig. 18a. Un elemento **1800** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1802** de sujeción y una pinza **1804** de apriete. El cuerpo **1802** de sujeción está configurado para encajar con la pinza **1804** de apriete de manera que la pinza **1804** de apriete comprima una parte del cuerpo **1802** de sujeción. El cuerpo **1802** de sujeción incluye un par de patas **1806a, b** extendidas. Se forma una zona **1808** de sujeción de cable entre las patas **1806a, b** extendidas, mientras que los canales **1810** de cable están mecanizados en los lados laterales interiores de cada pata **1806a, b**. Los canales **1810** de cable y las zonas **1808** de sujeción de cable están dimensionados para recibir el diámetro de un cable quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1800** de sujeción de cable quirúrgico. Un orificio **1812** de cable mecanizado a través del cuerpo **1802** de sujeción está dimensionado también para recibir el diámetro de un cable quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1800** de sujeción de cable quirúrgico.

Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro de la zona **1808** de sujeción de cable y dentro de los canales **1810** de cable, a continuación, las patas **1806a, b** extendidas pueden comprimirse una hacia la otra con la pinza **1804** de apriete. La fuerza de compresión de la pinza **1804** de apriete sobre las patas **1806a, b** extendidas aplica una fuerza de compresión sobre el cable quirúrgico, asegurando de esta manera la posición del cable con respecto al cuerpo **1802** de sujeción. Apretando y aflojando la pinza **1804** de apriete, el elemento **1800** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario para asegurar o liberar la tensión en el cable según se desee. Una serie de ranuras (no mostradas) o crestas, para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico, pueden ser mecanizadas dentro de los canales **1810** de cable mediante el mecanizado de las caras laterales interiores de cada pata **1806a, b**. Pueden usarse otras configuraciones de tamaños y formas para un elemento **1804** de sujeción o cuerpo o dispositivo de forma similar según la invención.

Las Figs. 19a-b muestran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 19a es una vista isométrica en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de no sujeción y la Fig. 19b es una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico de la Fig. 19a. Un elemento **1900** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **1902** de sujeción y una pinza **1904** de apriete. Sin embargo, en esta realización, la pinza **1904** de apriete está configurada para ser roscada en el cuerpo **1902** de sujeción, en lugar de un ajuste de deslizamiento, de manera que la pinza **1904** de apriete comprima una parte del cuerpo **1902** de sujeción. El cuerpo **1902** de sujeción incluye un par de patas **1906a, b** extendidas. Se forma una zona **1908** de sujeción de cable entre las patas **1906a, b** extendidas, mientras

que los canales **1910** de cable están mecanizados en los lados laterales interiores de cada pata **1906a, b**. Los canales **1910** de cable y la zona **1908** de sujeción de cable están dimensionados para recibir el diámetro de un cable quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1900** de sujeción de cable quirúrgico. Un orificio **1912** de cable mecanizado a través del cuerpo **1902** de sujeción está dimensionado también para recibir el diámetro de un cable quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **1900** de sujeción de cable quirúrgico.

Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro de la zona **1908** de sujeción de cable y dentro de los canales **1910** de cable, a continuación, las patas **1906a, b** extendidas pueden ser comprimidas una hacia la otra con la pinza **1904** de apriete. La fuerza de compresión de la pinza **1904** de apriete sobre las patas **1906a, b** extendidas aplica una fuerza de compresión sobre el cable quirúrgico, asegurando de esta manera la posición del cable con relación al cuerpo **1902** de sujeción. Atornillando y desatornillando la pinza **1904** de apriete, el elemento **1900** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable quirúrgico ortopédico según se desee. Una serie de ranuras (no mostradas) o crestas para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico pueden ser mecanizadas dentro de los canales **1910** de cable mediante el mecanizado de los lados interiores de cada pata **1906a, b**.

Cabe señalar que la pinza **1904** de apriete puede ser una pieza de compresión de forma cilíndrica dimensionada para encajar en los extremos de las patas **1906a, b** extendidas. De manera alternativa, la pinza **1904** de apriete puede ser una pieza roscada de forma cilíndrica con roscas correspondientes configuradas en el exterior de las patas **1906a, b** extendidas para recibir la pinza **1904** de apriete roscada. Pueden usarse otras configuraciones de tamaños y formas para una pinza **1904** de apriete o cuerpo o dispositivo con forma similar según la invención.

La Fig. 20a es otro ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 20a es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de no sujeción; y la Fig. 20b es una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 20a. En este ejemplo, un elemento **2000** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **2002** de sujeción superior, un cuerpo **2004** de sujeción inferior y un perno **2006** de sujeción. El cuerpo **2002** de sujeción superior tiene generalmente forma de disco con un par de canales **2008** de cable mecanizados a lo largo de la parte inferior y dimensionados para recibir un diámetro de un cable **2010** quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **2000** de sujeción de cable quirúrgico. El cuerpo **2004** de sujeción inferior tiene también generalmente forma de disco y encaja integralmente con el cuerpo **2002** de sujeción superior tal como se muestra en la Fig. 20b. El perno **2006** de sujeción encaja dentro de un orificio **2012** de perno mecanizado a través de la parte central del cuerpo **2002** de sujeción superior y tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. Un orificio **2014** de perno roscado mecanizado en el cuerpo **1004** de sujeción inferior está dimensionado para recibir las roscas del perno **2006** de sujeción.

Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo **2002** de sujeción superior y el cuerpo **2004** de sujeción inferior y dentro de al menos un canal **2008** de cable, a continuación, el cuerpo **2002** de sujeción superior puede ser asegurado al cuerpo **2004** de sujeción inferior por el perno **2006** de sujeción. La fuerza de compresión del cuerpo **2002** de sujeción superior sobre el cable **2010** quirúrgico asegura la posición del cable **2010** con relación al cuerpo **2004** de sujeción inferior. Atornillando y desatornillando el perno **2006** de sujeción, el elemento **2000** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable **2010** quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable **2010** quirúrgico ortopédico según se desee. Puede haber una serie de ranuras (no mostradas) o crestas mecanizadas dentro de los canales **2008** de cable y/o a lo largo del lado opuesto del cuerpo **2004** de sujeción inferior para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico.

Las Figs. 21a-b son un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 21 ilustra una vista en perspectiva de un elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de sujeción; y la Fig. 21 b ilustra una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 21a también en una posición de sujeción. Un elemento **2100** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **2102** de sujeción superior, un cuerpo **2104** de sujeción inferior y un perno **2106** de sujeción. El cuerpo **2102** de sujeción superior tiene generalmente forma de cuña. El cuerpo **2104** de sujeción inferior tiene generalmente forma de disco con un ahusamiento con forma de cuña correspondiente entre una superficie **2108** superior y la superficie **2110** lateral del cuerpo **2104**. El cuerpo **2102** de sujeción superior encaja integralmente con el cuerpo **2104** de sujeción inferior, tal como se muestra en la Fig. 21b. El perno **2106** de sujeción encaja dentro de un orificio **2112** de perno mecanizado a través de la parte central del cuerpo **2102** de sujeción superior y tiene una forma similar a la del perno de sujeción mostrado y descrito en la Fig. 6. Un orificio **2114** de perno roscado mecanizado en la parte ahusada del cuerpo **1004** de sujeción inferior está dimensionado para recibir las roscas del perno **2006** de sujeción.

Un orificio **2116** de cable y un canal **2118** de cable están mecanizados a través del lado **2110** lateral del cuerpo **2104** de sujeción inferior y cada uno está dimensionado para recibir un diámetro de un cable **2120** quirúrgico

ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **2100** de sujeción de cable quirúrgico. El canal **2118** de cable está mecanizado a lo largo de la parte ahusada del cuerpo **2104** de sujeción inferior, permitiendo que el cuerpo **2102** de sujeción superior contacte con una parte del cable **2120** quirúrgico cuando el cable **2120** está montado dentro del canal **2118** de cable.

5 Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico entre el cuerpo **2102** de sujeción superior y el cuerpo **2104** de sujeción inferior y dentro del canal **2118** de cable, a continuación el cuerpo **2102** de sujeción superior puede ser asegurado al cuerpo **2104** de sujeción inferior por el perno **2106** de sujeción. La fuerza de compresión del cuerpo **2102** de sujeción superior sobre el cable **2120** quirúrgico asegura la posición del cable **2120** con relación al cuerpo **2104** de sujeción inferior. Atornillando y desatornillando el perno **2106** de sujeción, el elemento **2100** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable **2120** quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable **2120** quirúrgico ortopédico según se desee. Una serie de ranuras (no mostradas) o crestas pueden mecanizarse dentro del canal **2118** de cable y/o a lo largo del lado opuesto del cuerpo **2102** de sujeción superior para aumentar la fricción o el apriete sobre el cable quirúrgico.

15 Las Figs. 22a-b son un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 22a ilustra una vista en sección transversal de un elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de no sujeción; y la Fig. 22b ilustra una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 22a. Un elemento **2200** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **2202** de sujeción superior y un cuerpo **2204** de sujeción inferior. El cuerpo **2202** de sujeción superior es generalmente un tubo con forma cilíndrica con lados **2206** laterales ranurados. El cuerpo **2204** de sujeción inferior tiene generalmente forma esférica con ranuras **2208** en sus lados **2210** laterales que se corresponden con las ranuras **2212** en el cuerpo **2202** de sujeción superior. El cuerpo **2202** de sujeción superior encaja integralmente con el cuerpo **2204** de sujeción inferior, tal como se muestra en las Figs. 22a-b. Pueden usarse procedimientos y procesos de unión de materiales convencionales para encajar el cuerpo **2202** de sujeción superior con el cuerpo **2204** de sujeción inferior o, de manera alternativa, los cuerpos **2202**, **2204** puede ser moldeados o si no formados a partir de una sola pieza o material.

20 Hay un orificio **2214** de cable mecanizado a través del cuerpo **2204** de sujeción inferior para recibir un diámetro de un cable **2216** quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **2200** de sujeción de cable quirúrgico. Un canal **2218** de cable en el cuerpo **2202** de sujeción superior está alineado con el orificio **2214** de cable y está configurado también para recibir un diámetro de un cable **2216** quirúrgico ortopédico. El canal **2218** de cable permite que el cuerpo **2202** de sujeción superior contacte con una parte del cable **2216** quirúrgico cuando el cable **2216** está montado dentro del canal **2218** de cable.

30 Cuando se inserta un cable quirúrgico ortopédico dentro del orificio **2214** de cable y se monta dentro del canal **2218** de cable, el elemento **2200** de sujeción de cable puede ser insertado en una cavidad **2220** de un dispositivo **2222** ortopédico, tal como se muestra en la Fig. 22a. Este movimiento causa la aplicación de una fuerza de compresión a la parte exterior del cuerpo **2204** de sujeción inferior causando que los lados **2206** laterales del cuerpo **2202** de sujeción superior se muevan hacia el interior, hacia el cable **2216** quirúrgico, tal como se muestra en la Fig. 22b. La fuerza de compresión del cuerpo **2202** de sujeción superior sobre el cable **2216** quirúrgico asegura la posición del cable **2216** con relación al cuerpo **2204** de sujeción inferior. Cuando un usuario inserta o retira el cuerpo de sujeción inferior de la cavidad **2220**, el elemento **2200** de sujeción de cable quirúrgico sujeta o libera el cable **2216** quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable **2216** quirúrgico ortopédico según se desee. Puede haber una serie de ranuras (no mostradas) o crestas mecanizadas dentro del canal **2218** de cable y/o a lo largo de los lados opuestos del cuerpo **2202** de sujeción superior para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico.

35 Las Figs. 23a-b son un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 23a ilustra una vista en sección transversal de un elemento de sujeción de cable quirúrgico en una posición de no sujeción; y la Fig. 23b ilustra una vista en sección transversal que muestra la posición de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 23a. Un elemento **2300** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **2302** de sujeción. El cuerpo de sujeción de esta realización es de una única pieza moldeada o fabricada, pero podría ser fabricado en múltiples piezas de manera similar a la realización mostrada en la Fig. 22. El cuerpo **2302** de sujeción es generalmente un tubo con forma de cuña con los lados **2304** laterales ranurados. Hay un orificio **2306** de cable mecanizado a través del cuerpo **2302** de sujeción para recibir un diámetro de un cable **2308** quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **2300** de sujeción de cable quirúrgico. El orificio **2306** de cable permite que el cuerpo **2302** de sujeción contacte con una parte del cable **2308** quirúrgico cuando el cable **2308** está montado dentro del orificio **2306** de cable.

50 Cuando se inserta un cable **2308** quirúrgico ortopédico dentro del orificio **2306** de cable, el elemento **2300** de sujeción de cable puede ser insertado en una cavidad **2310** de un dispositivo **2312** ortopédico, tal como se muestra en la Fig. 23a. Este movimiento causa la aplicación de una fuerza de compresión a la parte exterior del cuerpo

2302 de sujeción causando que los lados **2304** laterales del cuerpo **2302** de sujeción se muevan hacia el interior, hacia el cable **2308** quirúrgico, tal como se muestra en la Fig. 23b. La fuerza de compresión del cuerpo **2302** de sujeción sobre el cable **2308** quirúrgico asegura la posición del cable **2308** con respecto al cuerpo **2302** de sujeción. Cuando un usuario inserta o retira el cuerpo de sujeción inferior de la cavidad **2310**, el elemento **2300** de sujeción de cable quirúrgico sujeta o libera el cable **2308** quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable **2308** quirúrgico ortopédico según se desee. Puede haber una serie de ranuras (no mostradas) o crestas mecanizadas dentro del orificio **2306** de cable y/o a lo largo de los lados opuestos del cuerpo **2302** de sujeción superior para aumentar la fricción o el apriete sobre el cable quirúrgico.

Las Figs. 24a-b ilustran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 24a muestra una vista en perspectiva de un elemento de sujeción de cable quirúrgico y la Fig. 24b muestra una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 24a. Un elemento **2400** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **2402** de sujeción y un mecanismo **2404** de sujeción. El cuerpo **2402** de sujeción está formado geoméricamente con al menos un orificio **2406** de sujeción de cable mecanizado a través del espesor del cuerpo **2402**. El orificio **2406** de sujeción de cable mostrado incluye una parte **2408** rebajada mediante mecanizado que permite que el tamaño del orificio **2406** de sujeción de cable correspondiente sea reducido ligeramente cuando se comprime el cuerpo **2402** de sujeción. En la configuración mostrada, el cuerpo **2402** de sujeción tiene una parte **2410** superior y una parte **2412** inferior adyacente a la parte **2408** rebajada mediante mecanizado del orificio **2406** de cable. El mecanismo **2404** de sujeción es un anillo con forma de C que encaja dentro de una estría **2414** que está parcialmente mecanizada alrededor de los lados exteriores de la parte **2410** superior y la parte **2412** inferior del cuerpo **2402** de sujeción.

El orificio **2406** de sujeción de cable está dimensionado para recibir un diámetro de un cable **2416** quirúrgico ortopédico a ser sujetado y vuelto a sujetar por el elemento **2400** de sujeción de cable quirúrgico. Cuando la parte **2410** superior del cuerpo **2402** de sujeción es comprimida hacia la parte **2412** inferior del cuerpo de sujeción, el orificio **2406** de cable se comprime ligeramente para contactar con una parte del cable **2416** quirúrgico cuando el cable **2416** está montado dentro del orificio **2406** de cable.

Cuando se inserta un cable **2416** quirúrgico ortopédico entre la parte **2410** superior del cuerpo **2402** de sujeción y la parte **2412** inferior del cuerpo **2402** de sujeción y dentro del orificio **2406** de sujeción de cable, a continuación, la parte **2410** superior puede ser asegurada con relación al cuerpo **2412** de sujeción inferior colocando el mecanismo **2404** de sujeción dentro de la estría **2414** y activando el mecanismo **2404** de sujeción. La fuerza de compresión del mecanismo **2404** de sujeción en la parte **2410** superior y las partes **2412** inferiores del cuerpo **2402** de sujeción comprime los lados interiores del orificio **2406** de cable sobre el cable **2416** quirúrgico, mientras asegura la posición del cable **2416** con relación al cuerpo **2402** de sujeción. Atornillando y desatornillando el mecanismo **2404** de sujeción, el elemento **2400** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable **2416** quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable **2416** quirúrgico ortopédico según se desee. Puede haber una serie de ranuras (no mostradas) o crestas mecanizadas dentro del orificio **2406** de cable para aumentar la fricción o el apriete sobre el cable quirúrgico.

Cabe señalar que el mecanismo **2404** de sujeción puede ser un material que tiene propiedades de tipo elástico o con memoria de forma, tal como nitinol, un metal con memoria, un material activado por cambio de temperatura o calor, un material activado por una fuerza, un material activado por una corriente eléctrica o un material activado por una fuerza magnética. Pueden usarse otros metales, plásticos, aleaciones, compuestos u otros materiales dentro de un mecanismo de sujeción para proporcionar los efectos deseados. Cuando se activa o si no durante el uso, el mecanismo **2404** de sujeción está diseñado para aplicar una fuerza de compresión al cuerpo **2402** de sujeción. En la configuración mostrada en las Figs. 24a-b, el mecanismo **2404** de sujeción comprime la parte **2410** superior y las partes **2412** inferiores del cuerpo **2402** de sujeción entre sí, reduciendo el diámetro del orificio **2406** de cable y sujetando un cable quirúrgico dentro del orificio **2406** de cable. Cuando el mecanismo **2404** de sujeción se desactiva o no está en uso, el mecanismo **2404** de sujeción no aplica una fuerza de compresión al cuerpo **2402** de sujeción y el diámetro del orificio **2406** de cable vuelve a un tamaño o posición normal, no reducido.

Las Figs. 25a-b ilustran un ejemplo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico según la invención. La Fig. 25a es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un elemento de sujeción de cable quirúrgico; y la Fig. 25b es una vista en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 25a. El elemento **2500** de sujeción de cable quirúrgico mostrado aquí incluye un cuerpo **2502** de sujeción y un mecanismo **2504** de sujeción. El cuerpo **2502** de sujeción tiene una configuración generalmente en forma de bloque con un rebaje **2506** con forma circular en la superficie superior, mientras que la tuerca **2504** de sujeción tiene forma de disco para encajar de manera correspondiente dentro del rebaje **2506** del cuerpo **2502** de sujeción. Típicamente, el mecanismo **2504** de sujeción está roscado para encajar de manera correspondiente con las roscas mecanizadas en los lados **2508** laterales del rebaje **2506**. Cuando el cuerpo **2502** de sujeción y el mecanismo **2504** de sujeción están alineados, el mecanismo **2504** de sujeción se monta al cuerpo **2502** de sujeción preferiblemente con un cuarto de vuelta radial del mecanismo **2504** de sujeción con respecto al cuerpo **2502** de sujeción. Otras

realizaciones pueden proporcionar un enroscado adicional o menor para asegurar el mecanismo **2504** de sujeción al cuerpo **2502** de sujeción usando menos o más que un cuarto de vuelta radial. Uno o más orificios **2510** de cable están mecanizados en un lado **2512** lateral del cuerpo **2502** de sujeción. Cada orificio **2510** de cable se extiende a lo largo y a través de una parte del rebaje **2506** dentro del cuerpo **2502** de sujeción y a través a la cara lateral opuesta del cuerpo **2502** de sujeción.

Cuando se inserta un cable **2514** quirúrgico ortopédico dentro del orificio **2510** de cable tal como se muestra, a continuación, el cuerpo **2502** de sujeción puede ser encajado junto con el mecanismo **2504** de sujeción. El mecanismo **2504** de sujeción es asegurado al cuerpo **2502** de sujeción enroscando el mecanismo **2504** de sujeción en el rebaje **2506**. La fuerza de compresión del mecanismo **2504** de sujeción sobre el cable **2514** quirúrgico asegura la posición del cable **2514** con relación al cuerpo **2502** de sujeción. Atornillando y desatornillando el mecanismo **2504** de sujeción, el elemento **2500** de sujeción de cable quirúrgico puede sujetar y liberar el cable **2514** quirúrgico ortopédico según sea necesario cuando se tensa el cable quirúrgico ortopédico según se desee. Puede haber una serie de ranuras (no mostradas) o crestas mecanizadas a lo largo y dentro del orificio **2510** de cable y/o el lado opuesto del mecanismo **2504** de sujeción para aumentar la fricción o apriete sobre el cable quirúrgico.

Las Figs. 26-28 ilustran un elemento de sujeción de cable quirúrgico. La Fig. 26 es una vista en perspectiva de una estructura de un elemento de sujeción de cable quirúrgico. El elemento **2600** de sujeción de cable incluye un cuerpo **2602** de sujeción, un mecanismo **2604** de sujeción y un miembro **2606** de aplicación de fuerza. Un entorno preferido para el elemento **2600** de sujeción de cable es una parte de cuerpo de un paciente, tal como un hueso **2608**, en combinación con un cable **2610** quirúrgico ortopédico para su uso en un procedimiento quirúrgico. Típicamente, el cable **2610** quirúrgico ortopédico está adaptado para ser instalado con relación a un hueso en un paciente, con el fin de aplicar una fuerza al hueso. La fuerza aplicada al hueso o parte del cuerpo de un paciente puede ser tensión o compresión. En el ejemplo mostrado aquí, la fuerza aplicada al hueso del paciente es una compresión. El elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico puede ser un elemento de sujeción de tipo autónomo para asegurar la posición de un cable **2610** quirúrgico ortopédico con relación a una parte del cuerpo de un paciente, tal como el hueso **2610** de un paciente. De manera alternativa, el elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico puede ser también un elemento de sujeción con dispositivo incorporado, similar al de la realización mostrada en las Figs. 4a-b, para asegurar la posición de un cable **2610** quirúrgico ortopédico con relación a una parte de un dispositivo ortopédico prefabricado, tal como una placa-grapa trocantérica y el hueso **2610** de un paciente. El elemento de sujeción con dispositivo incorporado utiliza una parte de la placa-grapa trocantérica u otro dispositivo ortopédico prefabricado para sujetar el cable **2610** quirúrgico ortopédico.

Pueden utilizarse uno o más cables **2610** quirúrgicos ortopédicos para asegurar un dispositivo ortopédico prefabricado, tal como una placa-grapa trocantérica, en una posición con relación a un extremo del hueso **2608** de un paciente. Cuando se aplica una fuerza a un elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico, el elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico comprime el cable **2610** quirúrgico ortopédico, asegurando de esta manera el cable **2610** quirúrgico ortopédico en una posición con relación al dispositivo ortopédico prefabricado, tal como una placa-grapa trocantérica y el hueso del paciente.

Si es necesario, el cable **2610** quirúrgico ortopédico puede ser aflojado o si no vuelto a tensar mediante la aplicación de otra fuerza al elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico para aliviar la fuerza de compresión sobre el cable **2610** quirúrgico ortopédico aplicada por el elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico. A continuación, el cable **2610** quirúrgico ortopédico puede ser tensado manualmente o por medio de un dispositivo tensor (no mostrado) de manera que el cable **2610** quirúrgico ortopédico esté a una tensión o posición deseada. Sin embargo, a continuación puede aplicarse otra fuerza al elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico para crear otra fuerza de compresión sobre el cable **2610** quirúrgico ortopédico que puede mantener la tensión o la posición deseadas del cable **2610** quirúrgico ortopédico. Dependiendo de la ubicación del cable **2610** quirúrgico ortopédico con relación al dispositivo ortopédico prefabricado, tal como una placa-grapa trocantérica, y el hueso **2610** del paciente, uno cualquiera y/o ambos de entre el elemento de sujeción de tipo autónomo o el elemento de sujeción con dispositivo incorporado puede usarse para asegurar la posición y la tensión del cable **2610** quirúrgico ortopédico, tal como se muestra.

El elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico mostrado en las Figs. 26-29 permite también sujetar y volver a sujetar un cable quirúrgico ortopédico sin torsión o desalineamiento del elemento **2600** de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico. Tal como se describe más detalladamente a continuación, la orientación del cable quirúrgico ortopédico con relación al elemento **2600** de sujeción permite que el cable quirúrgico ortopédico sea apretado por el elemento **2600** de sujeción y el cable sea tensado sin causar torsión o desalineamiento del elemento **2600** de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico. Además, la orientación del cable quirúrgico ortopédico con respecto al elemento **2600** de sujeción permite que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado posteriormente por el elemento **2600** de sujeción a una segunda tensión sin pérdida de tensión debida a la torsión o desalineamiento del elemento **2600** de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico.

La Fig. 27 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 26. La Fig. 28 es una vista lateral en sección transversal del elemento de sujeción de cable quirúrgico mostrado en la Fig. 26. Generalmente, el cuerpo **2602** de sujeción está adaptado para restringir una primera parte del cable **2610** quirúrgico ortopédico al cuerpo **2602** de sujeción. El cuerpo **2602** de sujeción incluye un canal **2612** de cable en una superficie **2614** superior, una superficie **2616** inferior opuesta, un orificio **2618** de recepción de miembro de aplicación de fuerza roscado, un orificio **2620** de cable y una ranura **2622** en una superficie **2624** lateral. El canal **2612** de cable incluye al menos una cresta **2626** que puede apretar una parte de un cable **2608** quirúrgico ortopédico asociado entre el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción. La superficie **2616** inferior opuesta se monta a una parte del cuerpo de un paciente, tal como un hueso **2608**.

Típicamente, el mecanismo **2604** de sujeción está adaptado para cooperar con el cuerpo **2602** de sujeción para capturar una segunda parte del cable **2610** quirúrgico ortopédico entre el mecanismo **2604** de sujeción y el cuerpo **2602** de sujeción. El mecanismo **2604** de sujeción incluye un canal **2628** de cable en una superficie **2630** inferior, un orificio **2632** de recepción de miembro de aplicación de fuerza y un brazo **2634** adaptado para acoplarse a la ranura **2622** en la superficie **2624** lateral del cuerpo **2602** de sujeción. El cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción encajan de manera correspondiente entre sí de manera que el brazo **2634** del mecanismo **2604** de sujeción se acople a la ranura **2622** en la superficie **2624** lateral del cuerpo **2602** de sujeción y los canales **2612**, **2628** de cable del cuerpo **2602** de sujeción respectivo y el mecanismo **2604** de sujeción se acoplan de manera correspondiente entre sí para alojar una parte del cable **2610** quirúrgico ortopédico entre el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción. El canal **2628** de cable incluye al menos una cresta (no mostrada) similar a la cresta **2626** que puede apretar una parte de un cable **2610** quirúrgico ortopédico asociado entre el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción.

Cabe señalar que en algunos ejemplos, el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción pueden ser integrados en una única pieza similar a la mostrada en las Figs. 1B y 1C. En otros ejemplos, el cuerpo **2602** de sujeción puede ser incorporado en un dispositivo ortopédico, tal como una placa ósea o placa-grapa troncantérica, similares a las mostradas en las Figs. 1B y 1C. De manera alternativa, el mecanismo **2604** de sujeción puede ser incorporado en un dispositivo ortopédico, tal como una placa ósea o placa-grapa troncantérica similares a las mostradas en las Figs. 1B y 1C.

El miembro **2606** de aplicación de fuerza se conecta al cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción. Generalmente, el miembro **2606** de aplicación de fuerza está adaptado para ser girado o si no manipulado con el fin de forzar el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción para apretar la segunda parte del cable **2610** quirúrgico ortopédico de una manera en la que la fuerza y el consiguiente apriete estén sometidos a un control gradual por la rotación o la manipulación del miembro **2606** de aplicación de fuerza y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento **2600** de sujeción con relación al cable **2610** quirúrgico ortopédico. Por ejemplo, el miembro **2606** de aplicación de fuerza puede estar adaptado para forzar el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción, uno hacia el otro. De manera alternativa, el miembro **2606** de aplicación de fuerza puede estar adaptado para forzar el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción aparte o lejos uno del otro.

El miembro **2606** de aplicación de fuerza mostrado en este ejemplo incluye una parte **2636** roscada a lo largo de una parte del miembro **2606**. Otros ejemplos de un miembro de aplicación de fuerza pueden no tener rosca. El orificio **2618** de recepción de miembro de aplicación de fuerza del cuerpo **2602** de sujeción y el orificio **2632** de recepción de miembro de aplicación de fuerza del mecanismo **2604** de sujeción pueden incluir cada uno una parte roscada correspondiente (no mostrada) que está adaptada para recibir la parte **2636** roscada del miembro **2606** de aplicación de fuerza. El miembro **2606** de aplicación de fuerza se conecta a los orificios **2618**, **2632** de recepción de miembro de aplicación de fuerza del cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción. Cuando es girado o si no manipulado, el miembro **2606** de aplicación de fuerza obliga al cuerpo **2602** de sujeción y al mecanismo **2604** de sujeción a apretar la parte del cable **2610** dentro de los canales **2612**, **2628** de cable y entre el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción. Preferiblemente, al menos una parte de uno cualquiera o ambos de entre los orificios **2618**, **2632** de recepción incluye una parte roscada (no mostrada) adaptada para permitir que el miembro **2606** de aplicación de fuerza fuerce al cuerpo **2602** de sujeción y al mecanismo **2604** de sujeción a apretar la parte del cable **2610** dentro de los canales **2612**, **2628** de cable y entre el cuerpo **2602** de sujeción y el mecanismo **2604** de sujeción. El cable **2610** quirúrgico ortopédico y el elemento **2600** de sujeción están adaptados para permitir que el cable **2610** quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado por el elemento **2600** de sujeción a una primera tensión, y están adaptados además para permitir que el cable **2610** quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado posteriormente por el elemento **2600** de sujeción a una segunda tensión sin pérdida de tensión debida a la torsión o al desalineamiento del elemento **2600** de sujeción con relación al cable **2610** quirúrgico ortopédico.

Pueden usarse diferentes configuraciones de un miembro de aplicación de fuerza en lugar del miembro **2606** de aplicación de fuerza mostrado en este ejemplo. En ejemplos alternativos, un miembro de aplicación de fuerza está

realizado típicamente en un material que tiene propiedades de tipo elástico o con memoria de forma, tal como nitinol, un metal con memoria, un material activado por cambio de temperatura o calor, un material activado por una fuerza, un material activado por una corriente eléctrica o un material activado por una fuerza magnética. Pueden usarse otros metales, plásticos, aleaciones, compuestos u otros materiales dentro de un mecanismo de sujeción para proporcionar los efectos deseados. Generalmente, el miembro de aplicación de fuerza se conecta al cuerpo **2602** de sujeción y al mecanismo **2604** de sujeción. El miembro de aplicación de fuerza está adaptado para ser activado con el fin de forzar al cuerpo **2602** de sujeción y al mecanismo **2604** de sujeción a apretar las partes primera y segunda del cable **2610** quirúrgico ortopédico de una manera en la que la fuerza y el apriete consiguiente estén sometidos a un control gradual por el miembro de aplicación de fuerza y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento **2600** de sujeción con relación al cable **2610** quirúrgico ortopédico.

Las Figs. 29a-c ilustran un procedimiento quirúrgico para usar el elemento **2600** de sujeción de cable de las Figs. 26-28. El procedimiento ilustrado en las Figs. 29a-c es similar al procedimiento ilustrado en las Figs. 3a-c. El ejemplo particular mostrado en la secuencia de las Figs. 29a-c utiliza un elemento de sujeción de cable quirúrgico de tipo autónomo, mostrado en la Fig. 26 como **2600**. Otros ejemplos de un elemento **2600** de sujeción de cable quirúrgico, tal como un elemento de sujeción de cable quirúrgico con dispositivo incorporado, pueden ser utilizados con un procedimiento similar al ilustrado en las Figs. 5a-d.

En la Fig. 29a, un elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico se muestra adyacente a un dispositivo ortopédico, tal como un placa-grapa **2702** trocantérica. La placa-grapa **2702** trocantérica es alineada con un extremo proximal del hueso **2704** fémur de un paciente según un procedimiento de sustitución de cadera. Cuando la placa-grapa **2702** trocantérica debe ser asegurada al fémur **2704** del paciente, el elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico es posicionado en una posición deseada adyacente a la placa-grapa **2702** trocantérica para recibir un cable **2706** quirúrgico ortopédico. Típicamente, el elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico es montado previamente antes de la secuencia y es montado con relación a un hueso en el cuerpo de un paciente. De manera similar al elemento de sujeción de cable en las Figs. 26-28, el elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico incluye un cuerpo **2708** de sujeción, un miembro **2710** de aplicación de fuerza y un mecanismo **2712** de sujeción y puede ser montado previamente, tal como se describe en las Figs. 26-28. Una primera parte del cable **2706** quirúrgico ortopédico está restringida con relación al cuerpo **2702** de sujeción. Típicamente, un extremo **2714** de diámetro relativamente menor de una longitud predeterminada de cable **2706** quirúrgico se inserta en y se tira del mismo a través de un primer orificio **2716** de cable o canal del elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico formado por el montaje y el alineamiento del cuerpo **2708** de sujeción con el mecanismo **2712** de sujeción. Una bolita **2718** en un extremo de diámetro relativamente mayor del cable **2706** quirúrgico restringe el extremo de diámetro relativamente mayor del cable **2706** quirúrgico adyacente al elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico cuando se tira de la longitud del cable **2706** quirúrgico a través del primer orificio **2716** de cable o canal. Cabe señalar que la bolita **2718** puede ser formada previamente cortando o fusionando una parte del cable con un arco y formando la bolita en el extremo del cable mientras el cable cortado o fundido permanece caliente. Este procedimiento proporciona una bolita de tamaño y una ubicación uniformes con relación a la línea central del cable. Pueden utilizarse otras formas o configuraciones de una bolita, tal como un accesorio.

Tal como se muestra en la Fig. 29b, el extremo **2714** de diámetro relativamente menor del cable **2706** quirúrgico es insertado a través de un orificio **2720** de cable o canal en la placa-grapa **2702** trocantérica y es envuelto alrededor del grosor del fémur **2704** del paciente. Cuando el extremo **2714** de diámetro relativamente menor del cable **2706** quirúrgico está casi envuelto alrededor de fémur **2704** del paciente, el extremo **2714** de diámetro relativamente menor es insertado a través de un segundo orificio **2722** de cable o canal del elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico.

Una segunda parte del cable **2706** quirúrgico ortopédico es capturada entre el mecanismo **2704** de sujeción y el cuerpo **2702** de sujeción. Tal como se muestra en las Figs. 29b-c, se tira manualmente del extremo **2714** de diámetro relativamente menor del cable **2706** quirúrgico a través del segundo orificio **2722** de cable o canal con un dispositivo tensor de cable (no mostrado) hasta que se alcanza una tensión deseada en el cable **2706** quirúrgico. El miembro **2710** de aplicación de fuerza es conectado al cuerpo **2702** de sujeción y el mecanismo **2704** de sujeción a través de una serie de orificios **2724**, **2726** de miembro de aplicación de fuerza respectivos en cada uno de entre el cuerpo **2702** de sujeción y el mecanismo **2704** de sujeción. Cuando se tira del cable **2706** quirúrgico a una tensión deseada, el miembro **2710** de aplicación de fuerza es apretado o si no girado o manipulado en una primera dirección con un instrumento de apriete con forma hexagonal (no mostrado) hasta que la segunda parte del cable **2706** quirúrgico ortopédico es apretada entre el cuerpo **2702** de sujeción y el mecanismo **2704** de sujeción de manera que el apriete esté sometido a un control gradual por la rotación o la manipulación del miembro **2710** de aplicación de fuerza y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento **2700** de sujeción con relación al cable **2706** quirúrgico ortopédico, creando de esta manera una primera tensión en el cable **2700** quirúrgico ortopédico. Cualquier exceso de longitud de cable quirúrgico puede ser recortado con un instrumento de corte (no mostrado).

5 En algunos casos, puede usarse un dispositivo tensor de cable (no mostrado) para apretar el cable **2706** quirúrgico a una tensión predeterminada. A continuación, puede usarse un instrumento de apriete o destornillador con una cabeza con forma hexagonal correspondiente, tal como un "destornillador con mango en T" con una cabeza hexagonal para coincidir con la forma del perno de sujeción para apretar el miembro **2710** de aplicación de fuerza a un par de torsión pre-establecido, mientras se mide la tensión en el cable quirúrgico con el dispositivo tensor de cable a medida que se aprieta el miembro **2710** de aplicación de fuerza. Un dispositivo tensor de cable adecuado puede ser un dispositivo o sistema que aplica una tensión a un cable quirúrgico, mantiene la tensión en el cable quirúrgico hasta que el instrumento de apriete puede ser usado para apretar el perno de sujeción del elemento de sujeción de cable quirúrgico, mide la tensión en el cable quirúrgico y libera el cable quirúrgico cuando el perno de sujeción ha asegurado el cable quirúrgico.

10 Si se desea, la primera tensión en el cable **2706** quirúrgico ortopédico puede ser liberada girando o manipulando el miembro de aplicación de fuerza en una dirección opuesta a la primera dirección de manera que el cable quirúrgico ortopédico pueda ser posicionado de nuevo entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción. La segunda parte del cable quirúrgico ortopédico es apretada entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción girando o manipulando el miembro de aplicación de fuerza roscado en la primera dirección de manera que el apriete consiguiente esté sometido a un control gradual por la rotación o la manipulación del miembro de aplicación de fuerza y el apriete no cause torsión o desalineamiento del elemento de sujeción con relación al cable quirúrgico ortopédico, creando de esta manera una segunda tensión en el cable quirúrgico ortopédico.

15 Pueden necesitarse más de un cable **2706** quirúrgico para asegurar un dispositivo ortopédico, tal como una placa-grapa **2702** trocantérica o placa ósea al fémur **2704** de un paciente. La secuencia anterior puede repetirse según sea necesario hasta que la placa-grapa trocantérica u otro dispositivo ortopédico esté asegurada al fémur o hueso del paciente. Después de tensar uno o más cables **2706** quirúrgicos al fémur del paciente con uno o más elementos **2700** de sujeción de cable quirúrgicos correspondientes, los cables quirúrgicos previamente tensados pueden tender a aflojarse o a requerir una tensión adicional para garantizar suficientemente el dispositivo ortopédico, tal como una placa-grapa **2702** trocantérica al fémur **2704** del paciente.

20 Si es necesario, la tensión en un cable quirúrgico tensado previamente puede ser liberada mediante la aplicación de una fuerza de aflojamiento al miembro **2710** de aplicación de fuerza con el instrumento de apriete con forma hexagonal, liberando la fuerza de compresión entre el cuerpo **2708** de sujeción y el mecanismo **2712** de sujeción, liberando de esta manera la compresión y la tensión en el cable **2706** quirúrgico. A continuación, el cable **2706** quirúrgico es tensado de nuevo manualmente o mediante el uso del dispositivo tensor de cable. Cuando se alcanza la tensión deseada, se aplica una fuerza de apriete al miembro **2710** de aplicación de fuerza con el fin de crear una fuerza de compresión suficiente entre el cuerpo **2708** de sujeción y el mecanismo **2712** de sujeción para mantener la tensión deseada en el cable **2706** quirúrgico y asegurar la posición del cable **2706** quirúrgico con relación al elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico.

25 El tensado y re-tensado de uno o más cables **2706** quirúrgicos puede ocurrir más de una vez durante un procedimiento quirúrgico hasta que todos los cables **2706** quirúrgicos estén suficientemente tensados para mantener la posición de los cables **2706** quirúrgicos, la placa ósea y la placa-grapa **2702** trocantérica con relación al fémur **2704** del paciente. La secuencia descrita anteriormente con respecto a las Figs. 29a-c puede repetirse según sea necesario para conseguir esto.

30 El elemento **2700** de sujeción de cable quirúrgico ilustrado en las Figs. 29a-c y en otras figuras puede ser montado previamente antes de la instalación o el uso. El montaje previo de un elemento de sujeción de cable quirúrgico puede incluir el montaje de las partes componentes del elemento de sujeción de cable quirúrgico junto con, o sin, un cable quirúrgico ortopédico de manera que un usuario, tal como un cirujano, pueda instalar o usar rápidamente el elemento de sujeción de cable quirúrgico. En muchos casos, el montaje previo del elemento de sujeción de cable quirúrgico con un cable quirúrgico ortopédico permite ahorrar tiempo durante un procedimiento quirúrgico cuando se instala o se usa el elemento de sujeción de cable quirúrgico.

REIVINDICACIONES

1. Una combinación de un cable quirúrgico ortopédico y un elemento (106, 110, 114, 118, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 900, 1000, 1100) de sujeción, que comprende:

5 un cable (108, 306, 506) quirúrgico ortopédico adaptado para ser instalado con relación a un hueso en un paciente, con el fin de aplicar una fuerza al hueso;

un cuerpo de sujeción; y

10 un mecanismo de sujeción adaptado para cooperar con el cuerpo de sujeción para capturar una primera parte y una segunda parte del cable quirúrgico ortopédico entre el mecanismo de sujeción y el cuerpo de sujeción; en el que uno de entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción es un cuerpo de sujeción inferior y el otro de entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción es un cuerpo de sujeción superior, y en el que uno de entre el cuerpo de sujeción inferior y el cuerpo de sujeción superior comprende uno o más rebajes y el otro de entre el cuerpo de sujeción inferior y el cuerpo de sujeción superior está configurado para encajar dentro de los uno o más rebajes; de manera que el cable quirúrgico ortopédico y el elemento de sujeción están adaptados para permitir que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado por el elemento de sujeción a una primera tensión y están adaptados además para permitir que el cable quirúrgico ortopédico sea tensado y asegurado posteriormente por el elemento de sujeción a una segunda tensión;

15 caracterizado por que la combinación comprende además un miembro (204, 310, 404, 508, 604, 704, 904, 1006, 1104, 1606) de aplicación de fuerza conectado de manera desmontable al cuerpo de sujeción y al mecanismo de sujeción, en el que el miembro de aplicación de fuerza está adaptado para ser activado con el fin de forzar al cuerpo de sujeción y al mecanismo de sujeción a apretar las partes primera y segunda del cable quirúrgico ortopédico de una manera en la que la fuerza y el apriete consiguiente estén sometidos a un control gradual por el miembro de aplicación de fuerza.

2. Combinación según la reivindicación 1, en la que el cable quirúrgico ortopédico incluye un extremo más grande del cable que está restringido por la cooperación del cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción.

25 3. Combinación según la reivindicación 2, en la que el extremo más grande del cable es una bolita (318, 522) formada en un extremo del cable.

4. Combinación según la reivindicación 3, en la que el extremo más grande del cable es un accesorio montado en un extremo del cable.

30 5. Combinación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el miembro de aplicación de fuerza está adaptado para forzar el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción uno hacia el otro.

6. Combinación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno de entre el cuerpo de sujeción y el mecanismo de sujeción es un dispositivo ortopédico seleccionado de entre un grupo que consiste en: una placa-grapa (104, 112, 302, 502) trocantérica y una placa (116) ósea.

35 7. Combinación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el mecanismo de aplicación de fuerza es un perno de sujeción que comprende un cuerpo roscado.

8. Combinación según la reivindicación 7, en la que cada uno de entre el cuerpo de sujeción superior y el cuerpo de sujeción inferior comprende un orificio para recibir el perno de sujeción y uno de los orificios comprende una rosca que corresponde a una rosca del cuerpo roscado.

40 9. Combinación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el cuerpo de sujeción inferior comprende los uno o más rebajes y el cuerpo de sujeción superior está configurado para encajar dentro de los uno o más rebajes del cuerpo de sujeción inferior.

10. Combinación según la reivindicación 9, en la que el cuerpo de sujeción superior comprende extremos que encajan dentro de los uno o más rebajes del cuerpo de sujeción inferior.

45 11. Combinación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el cuerpo de sujeción superior comprende los uno o más rebajes y el cuerpo de sujeción inferior está configurado para encajar dentro de los uno o más rebajes del cuerpo de sujeción superior.

12. Combinación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno de entre el cuerpo de sujeción superior y el cuerpo de sujeción inferior comprende un par de canales separados configurados para recibir, respectivamente, las partes primera y segunda del cable quirúrgico ortopédico.

13. Combinación según la reivindicación 12, en la que el cuerpo de sujeción superior comprende un primer par de canales separados y semi-circulares y el cuerpo de sujeción inferior comprende un par adicional de canales separados y semi-circulares de manera que se forman un par de orificios de cable separados y con forma circular cuando los cuerpos de sujeción superior e inferior son forzados juntos por el perno de sujeción.
- 5 14. Combinación según la reivindicación 12 o 13, en la que cada canal comprende una pluralidad de ranuras o crestas orientadas transversalmente y separadas entre sí a lo largo de una longitud del canal.

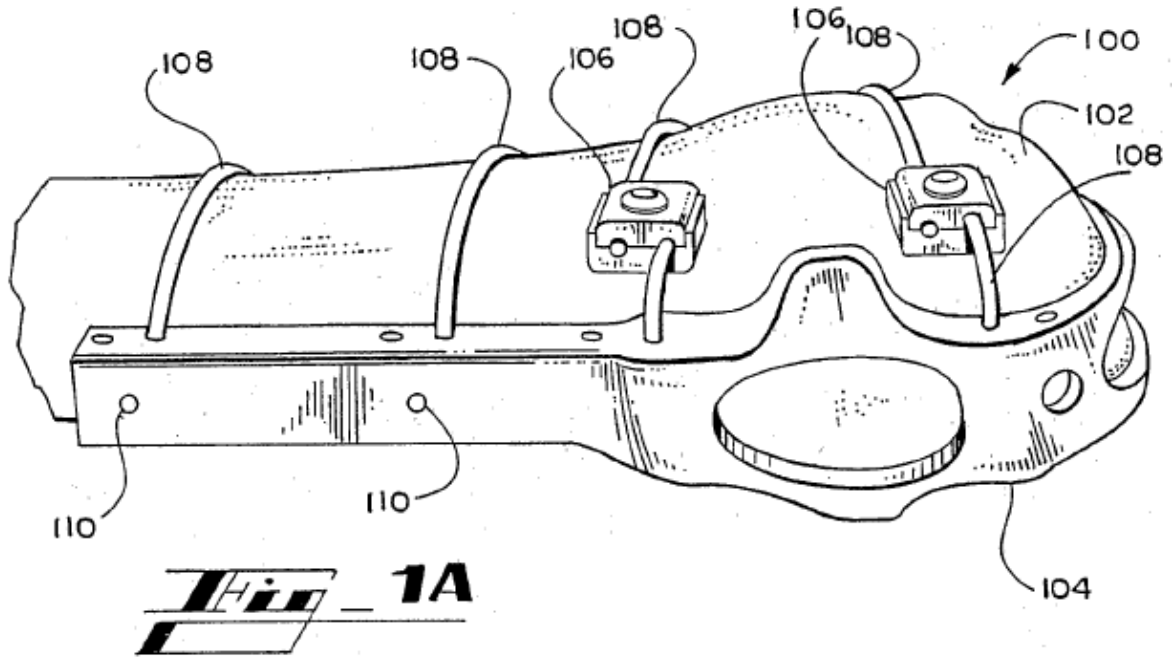


Fig. 6

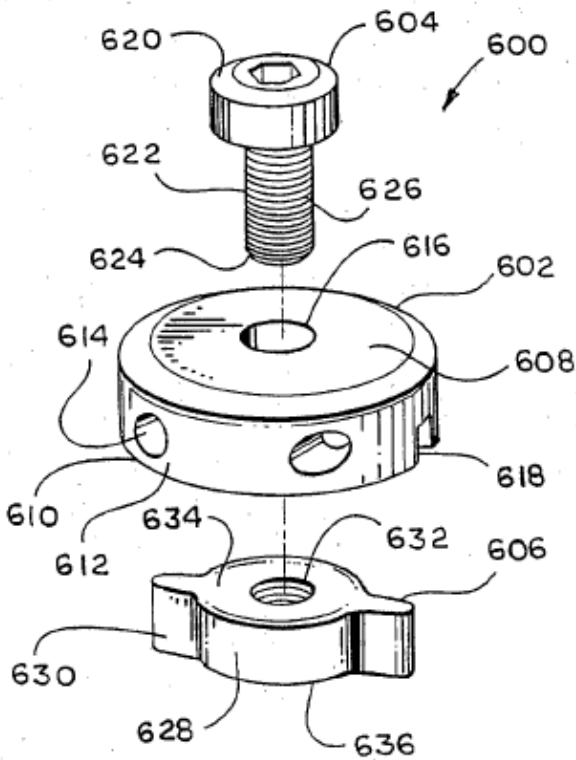
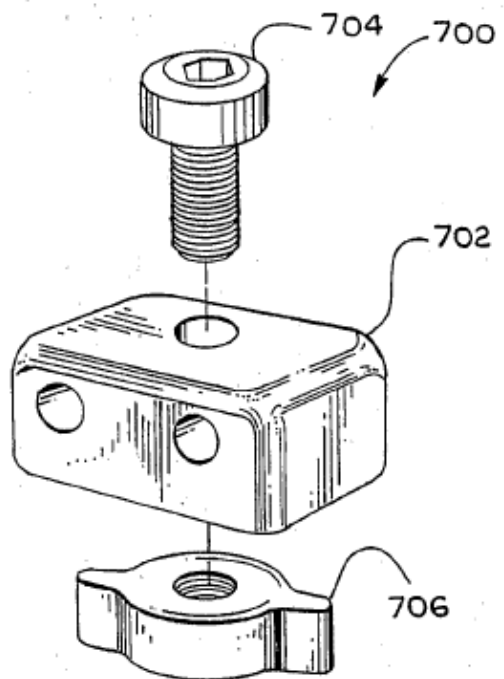
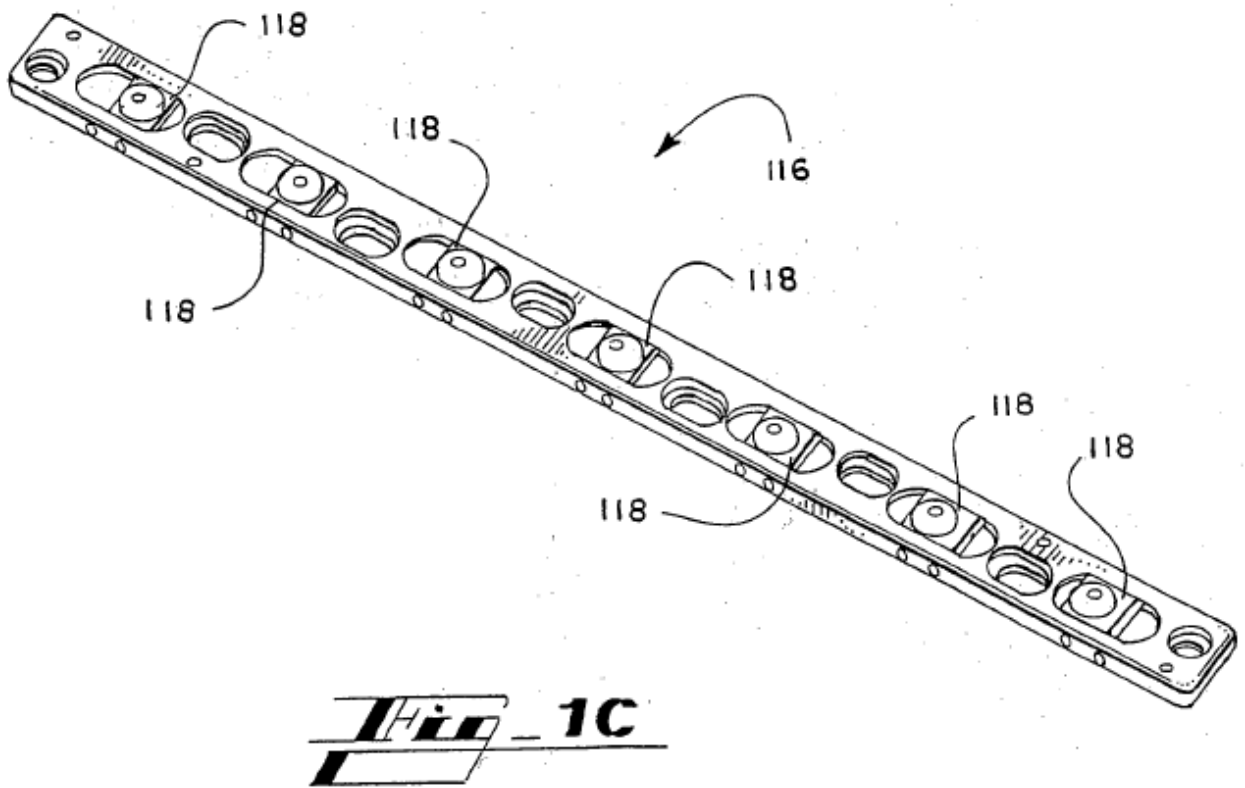
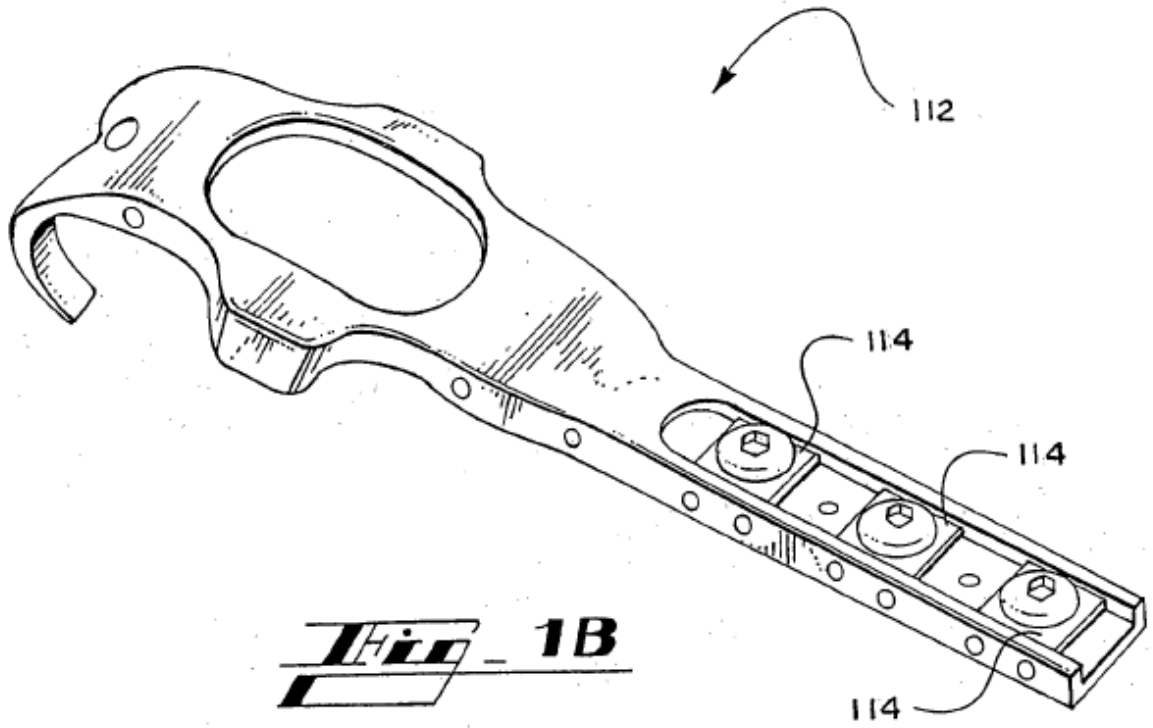


Fig. 7





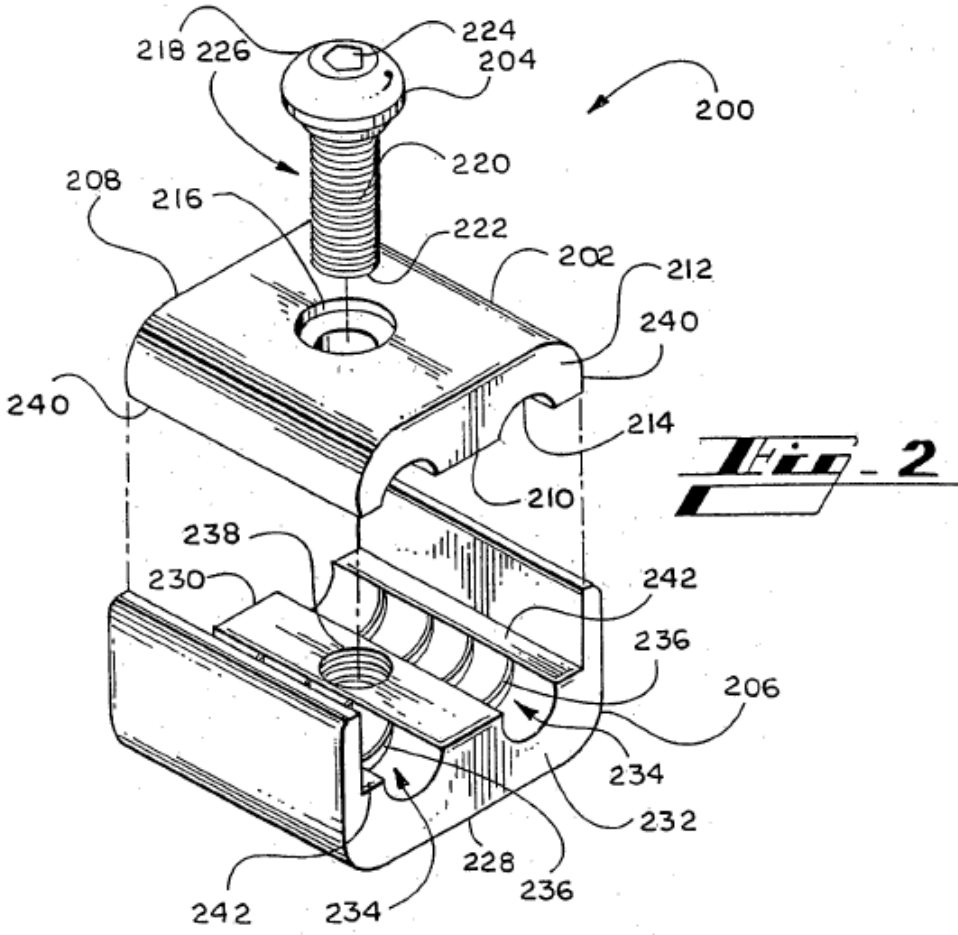


Fig. 2

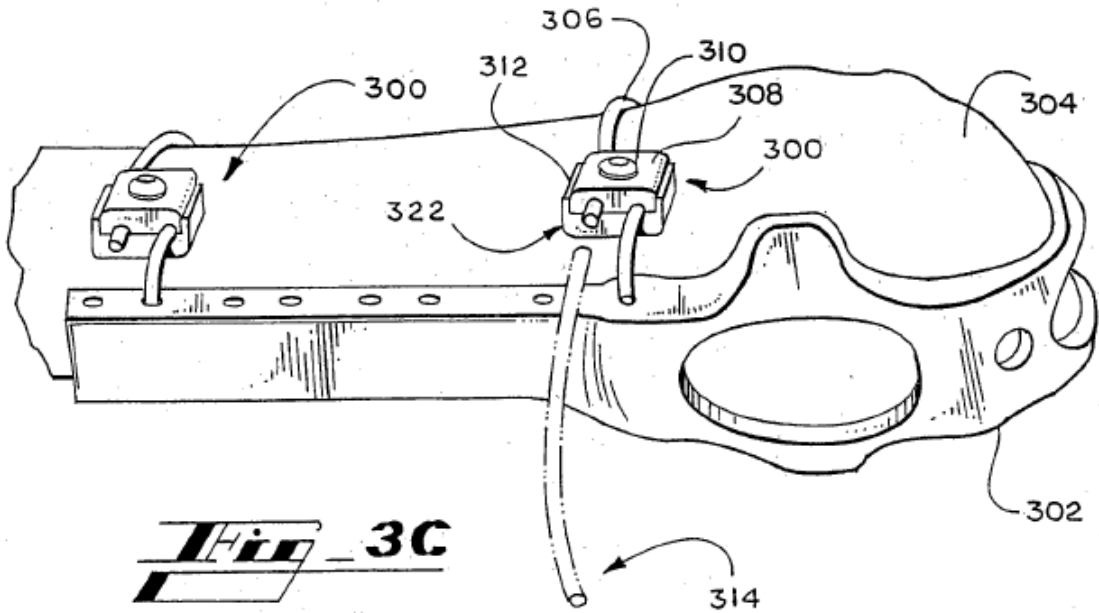
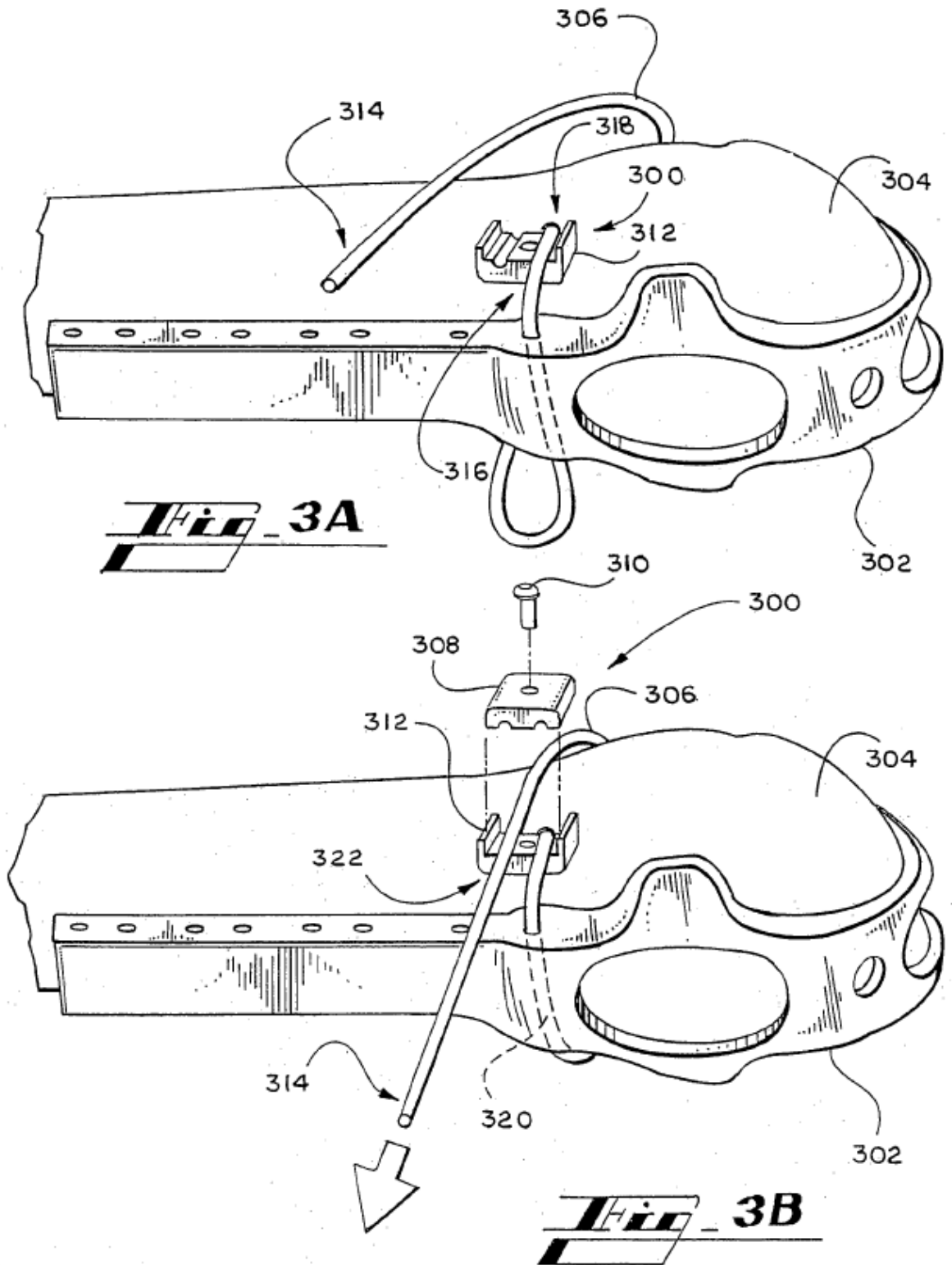
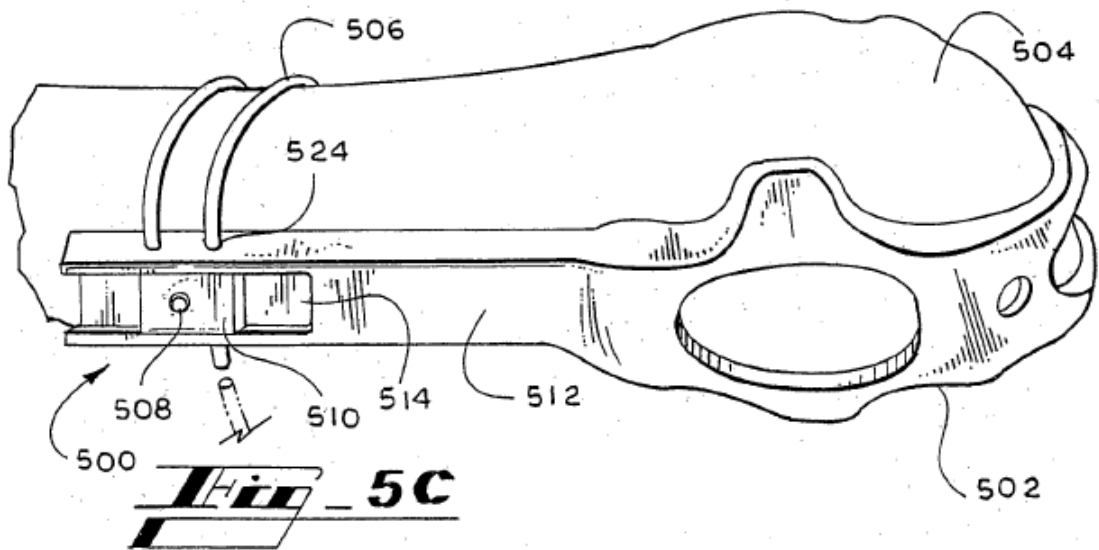
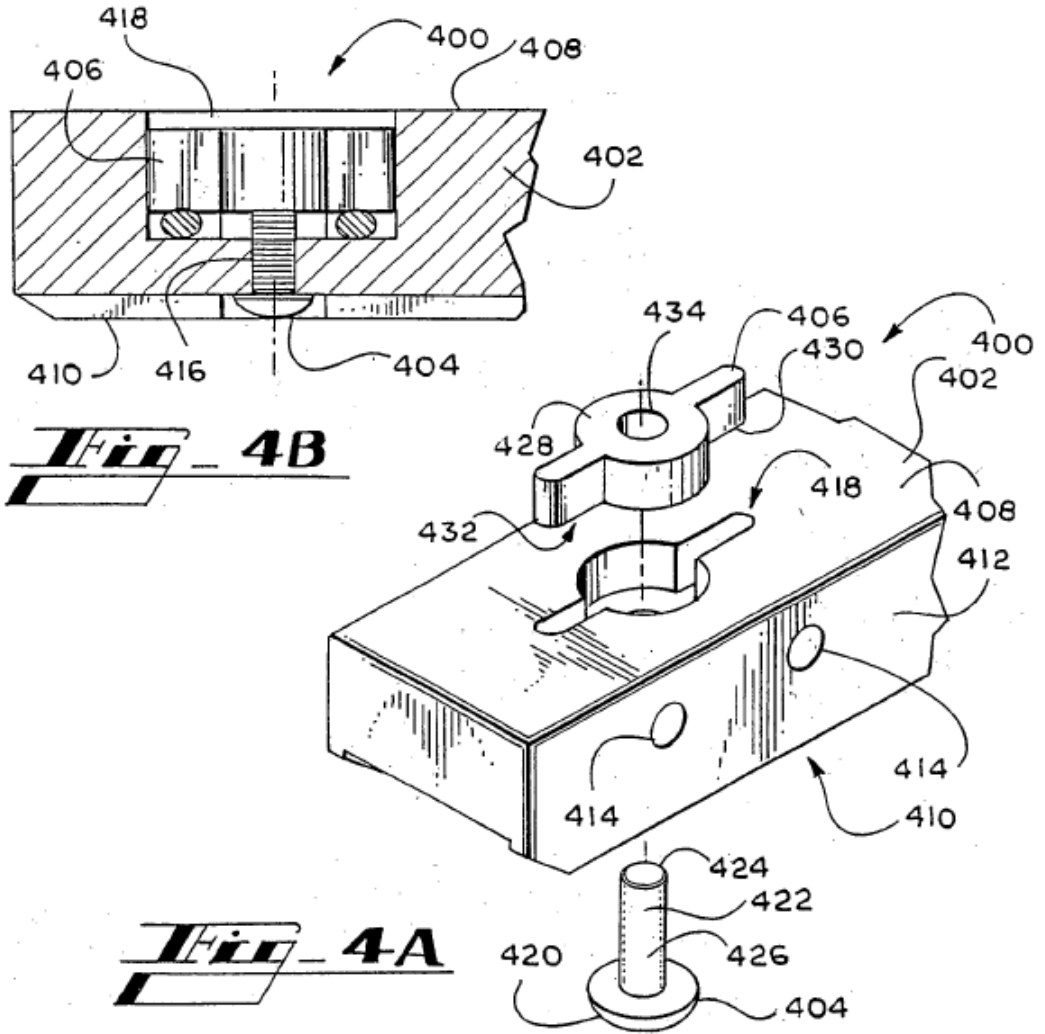
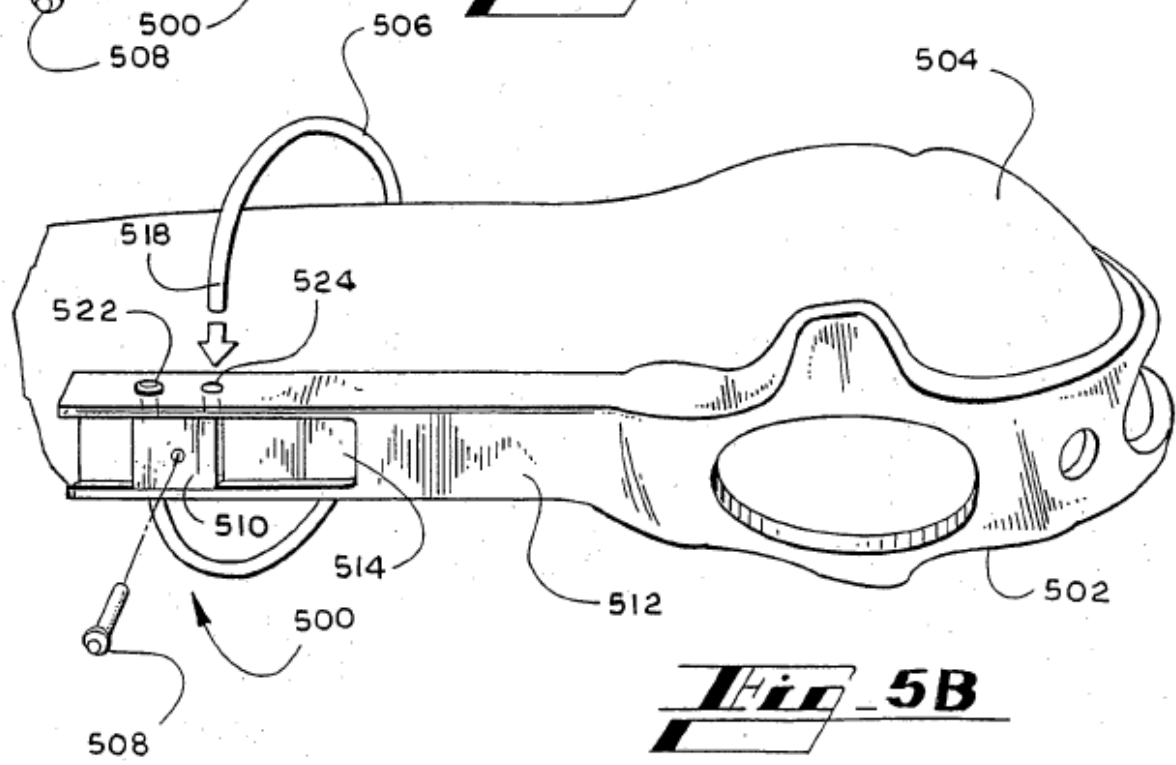
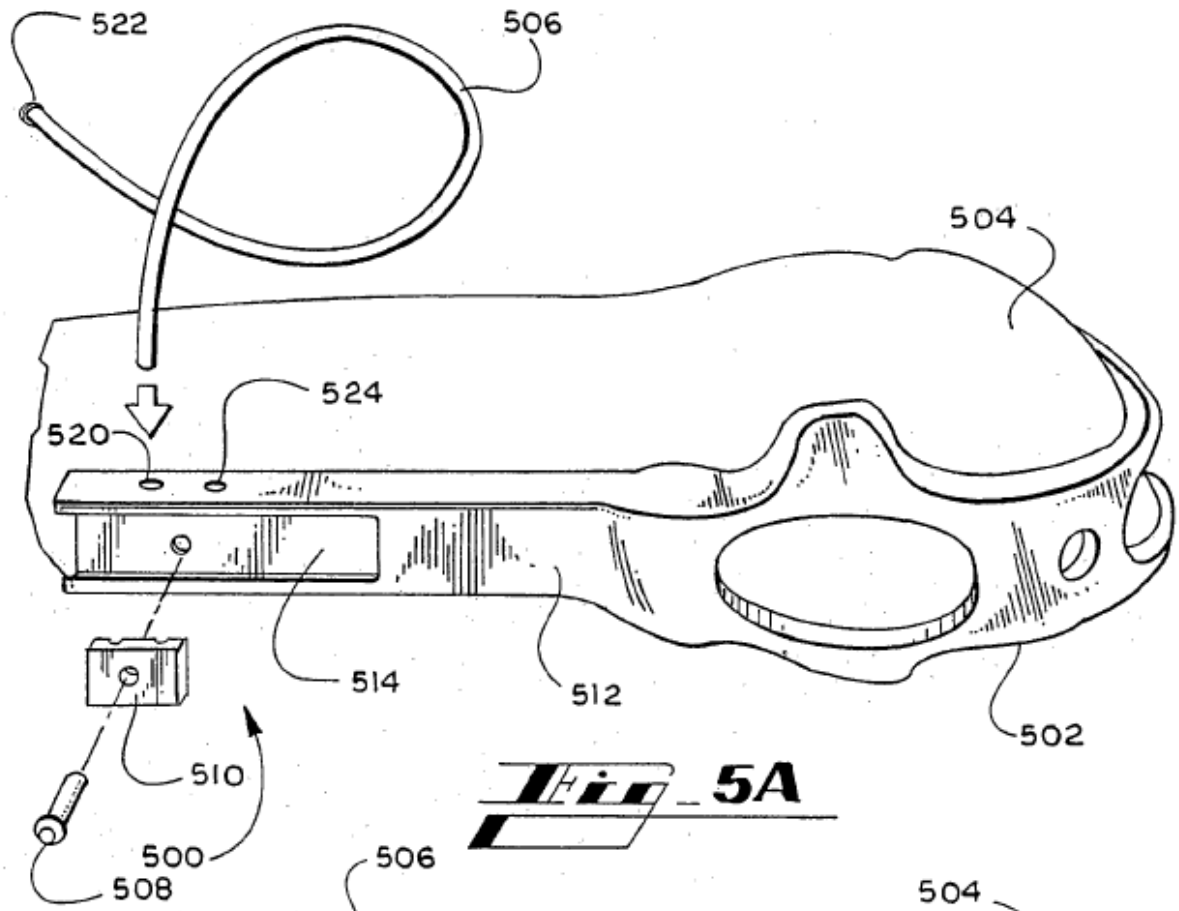
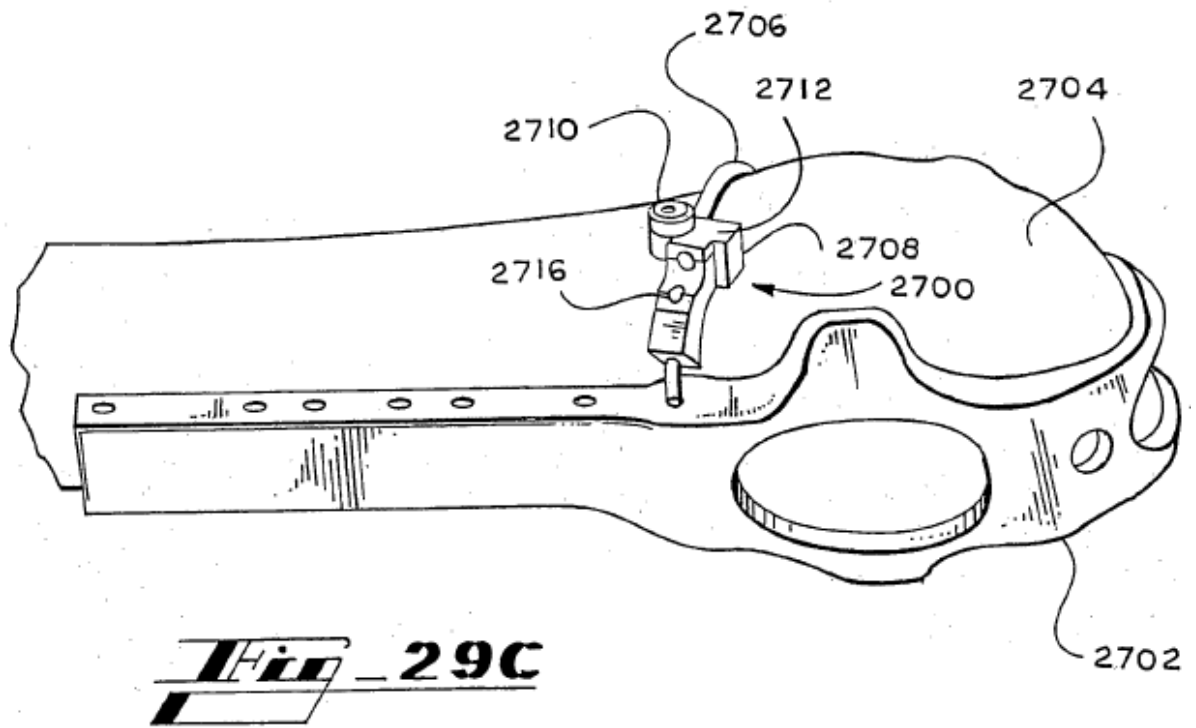
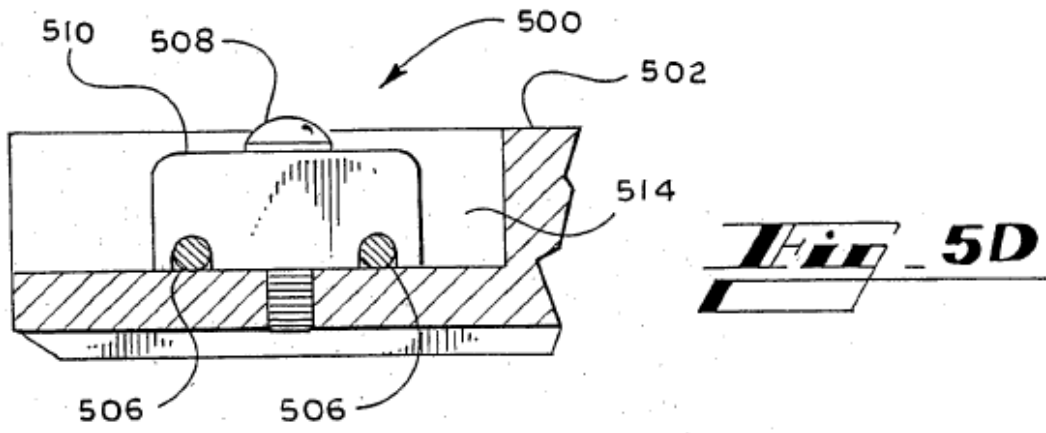


Fig. 3C









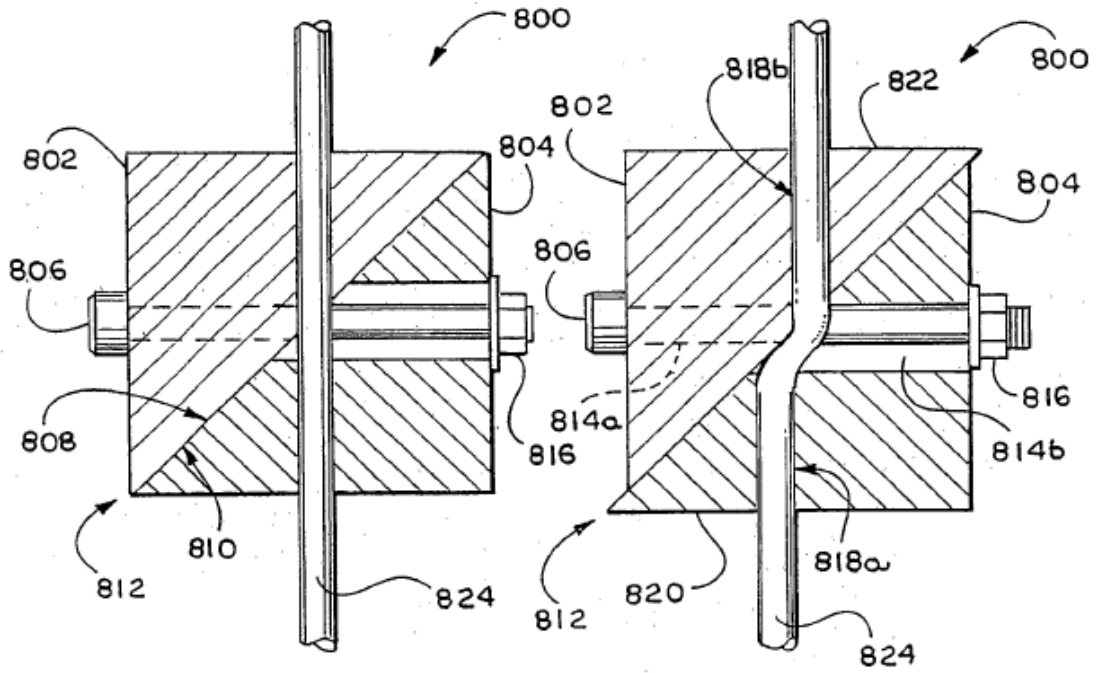


Fig. 8A

Fig. 8B

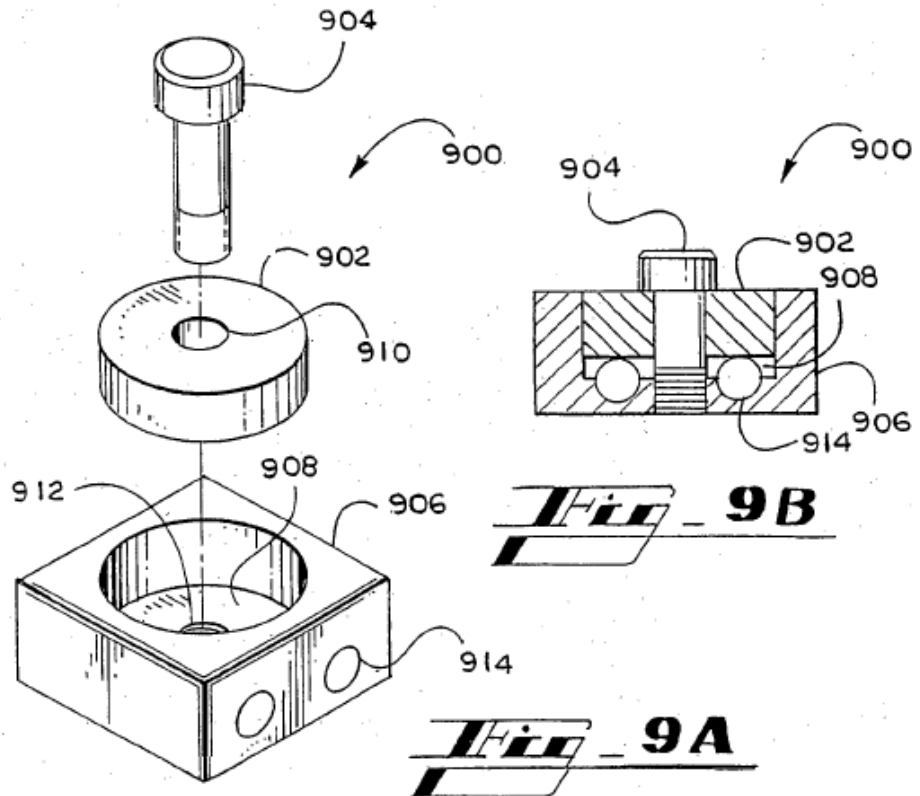
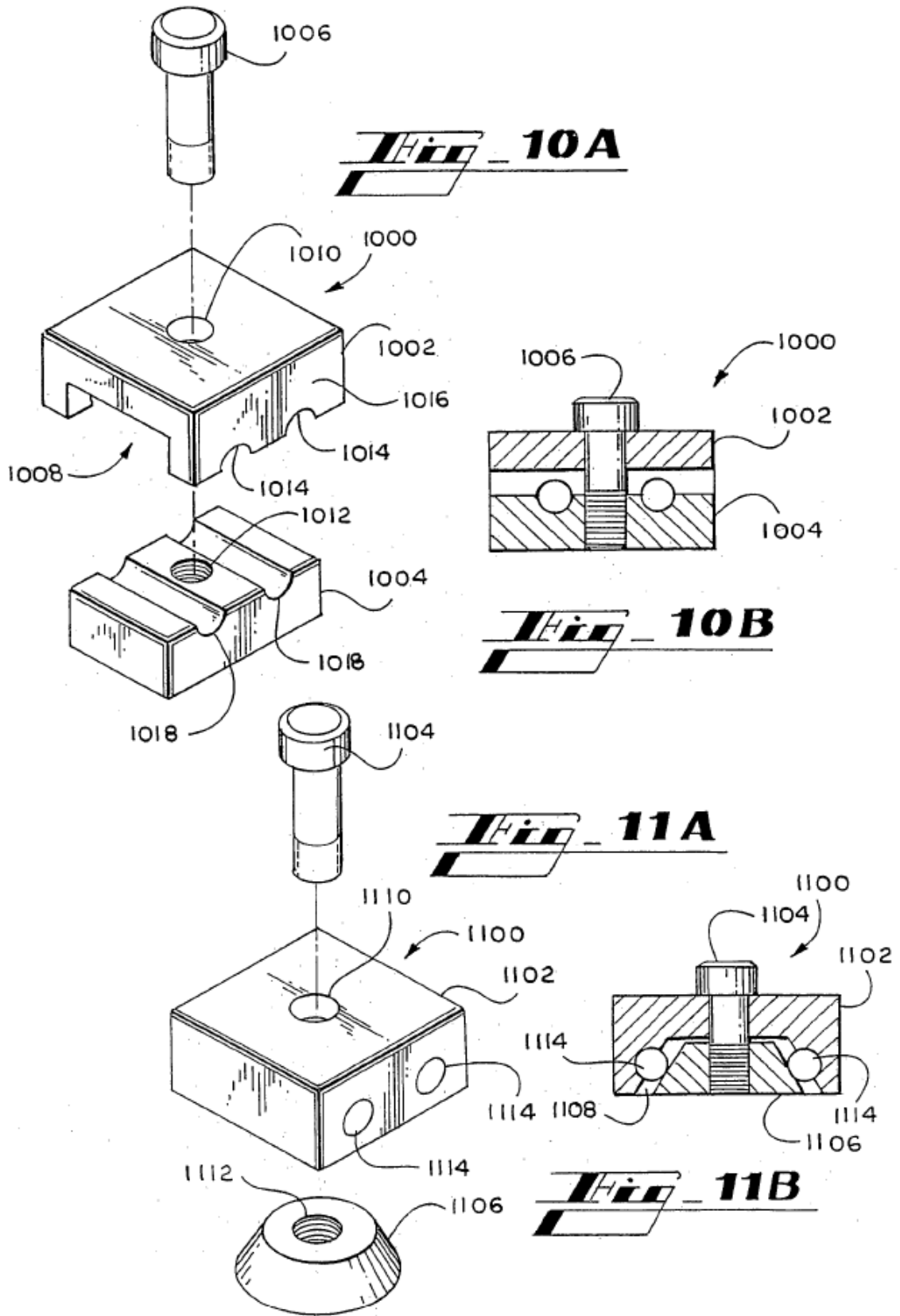
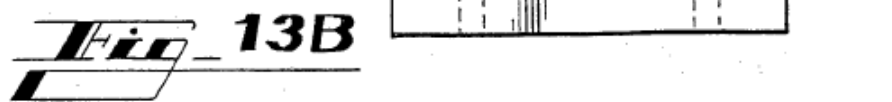
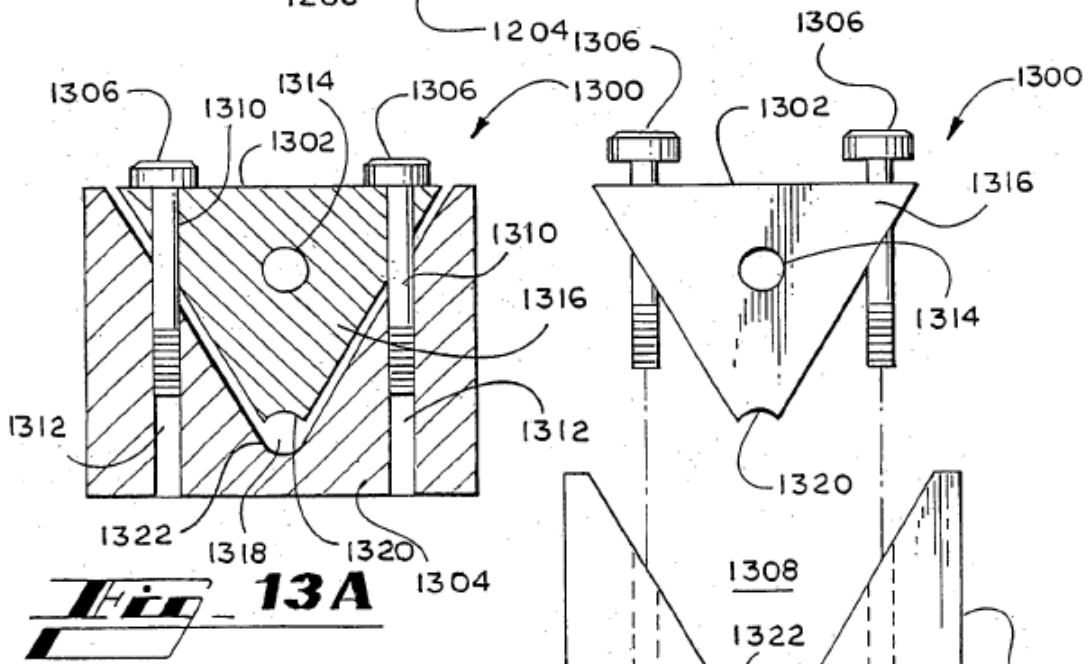
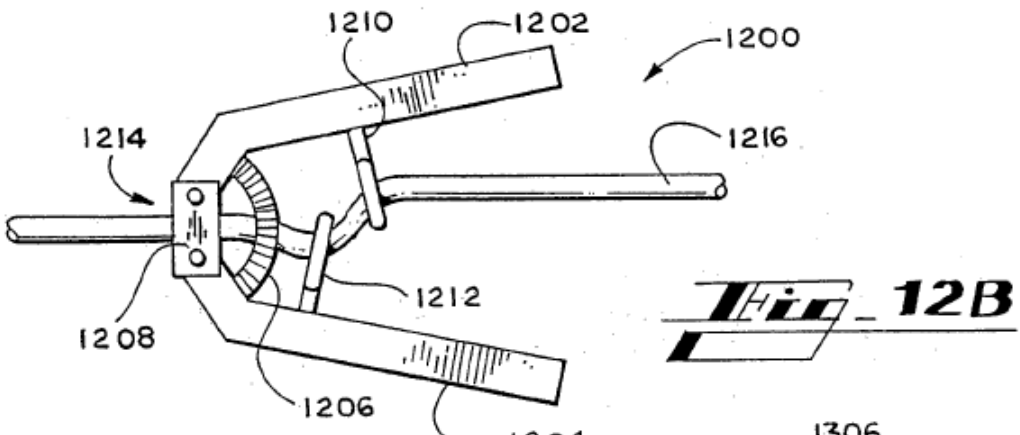
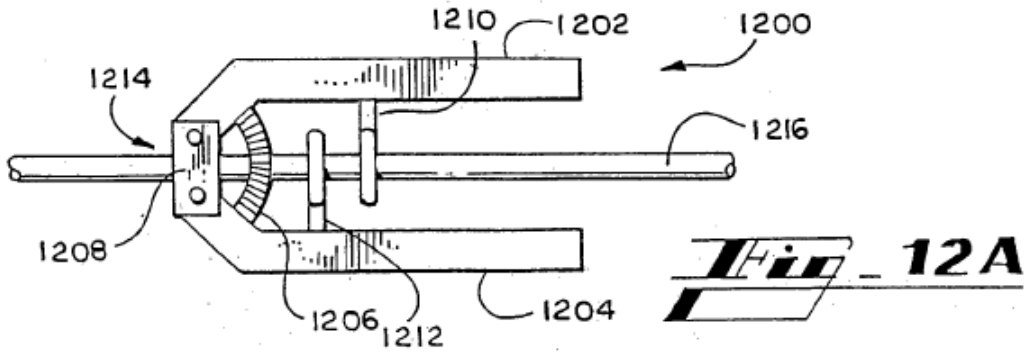
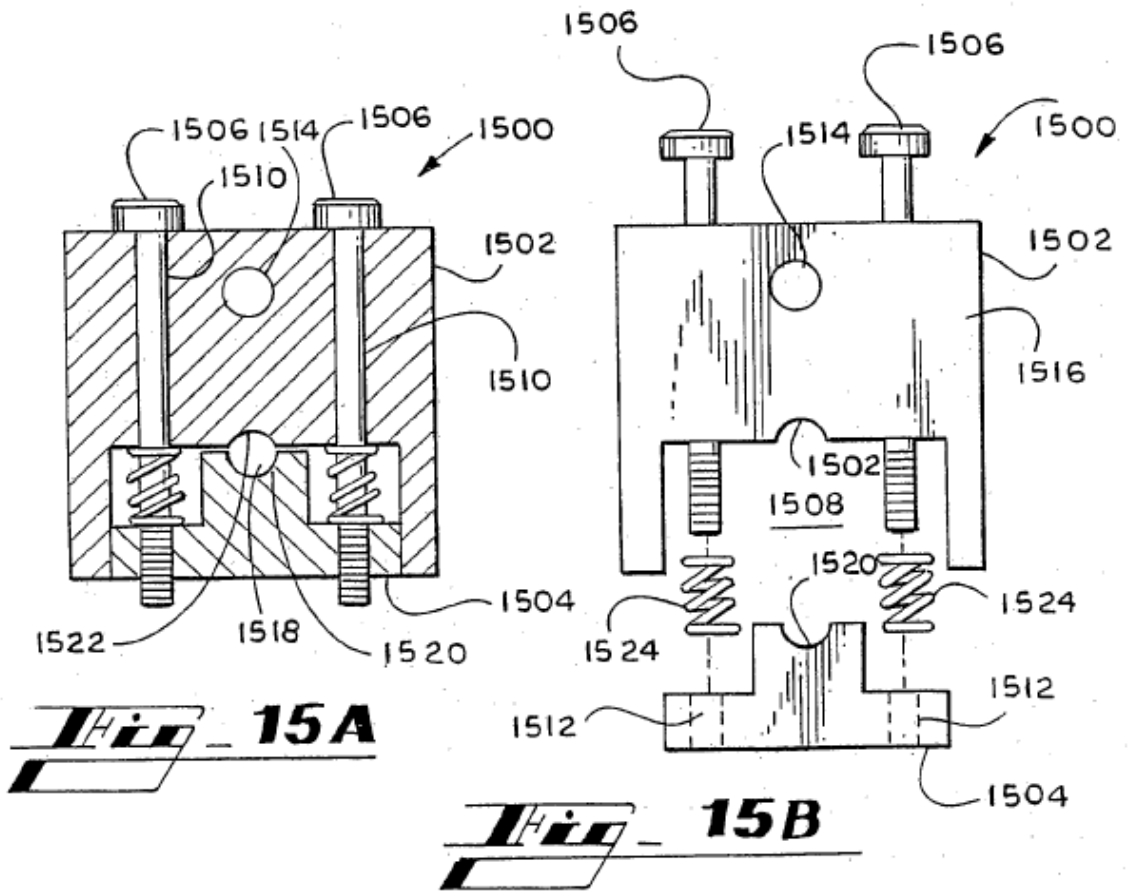
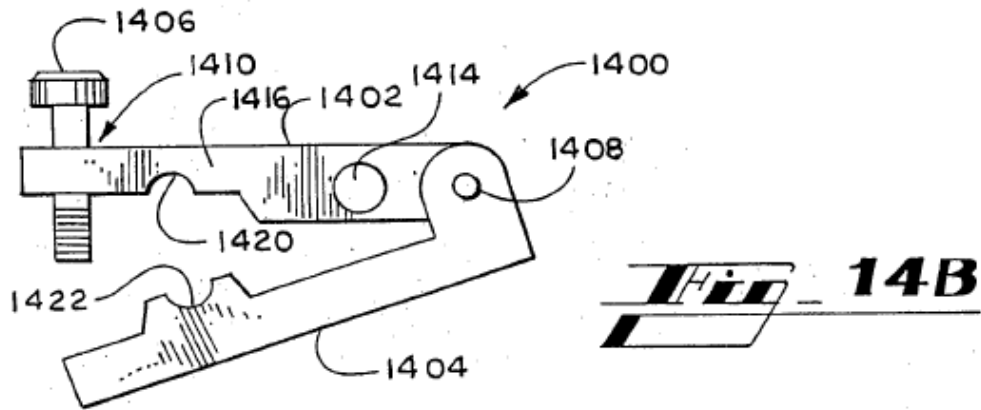
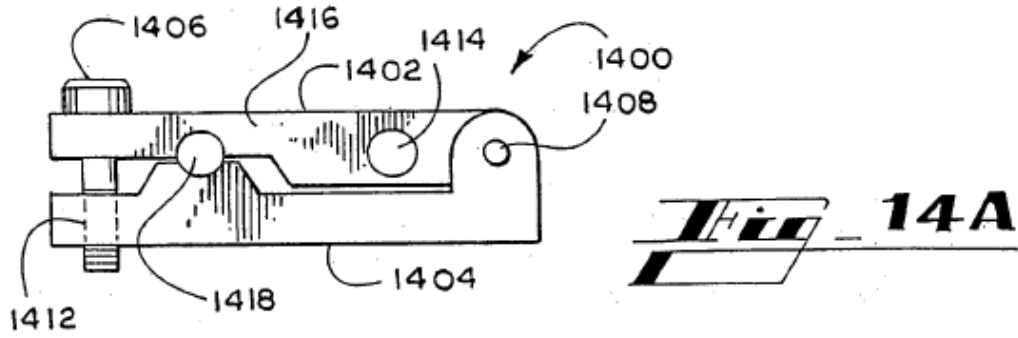


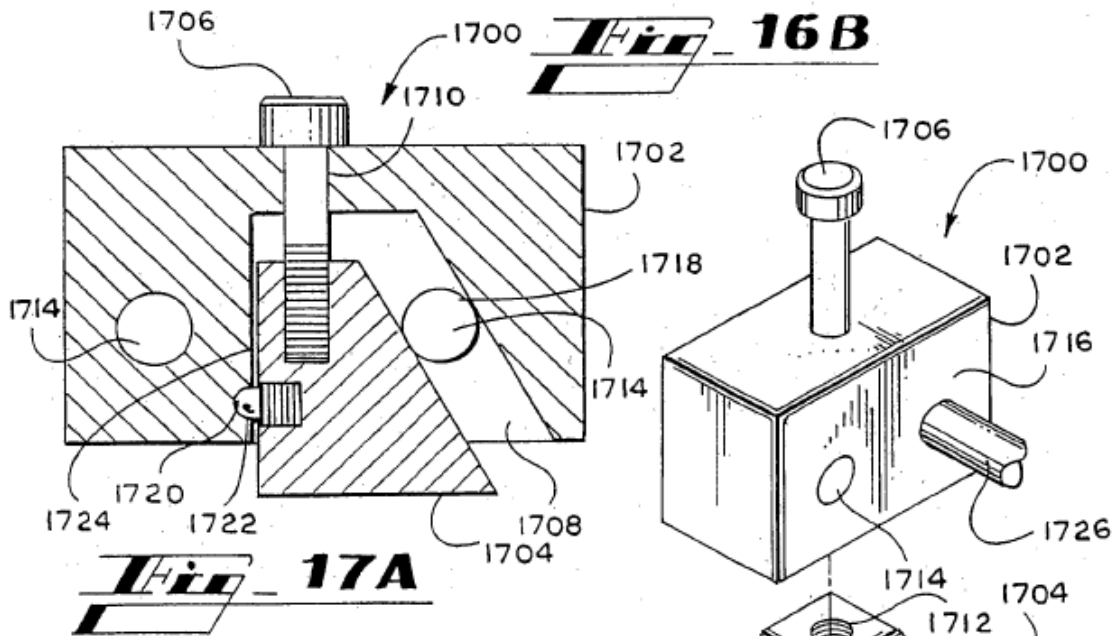
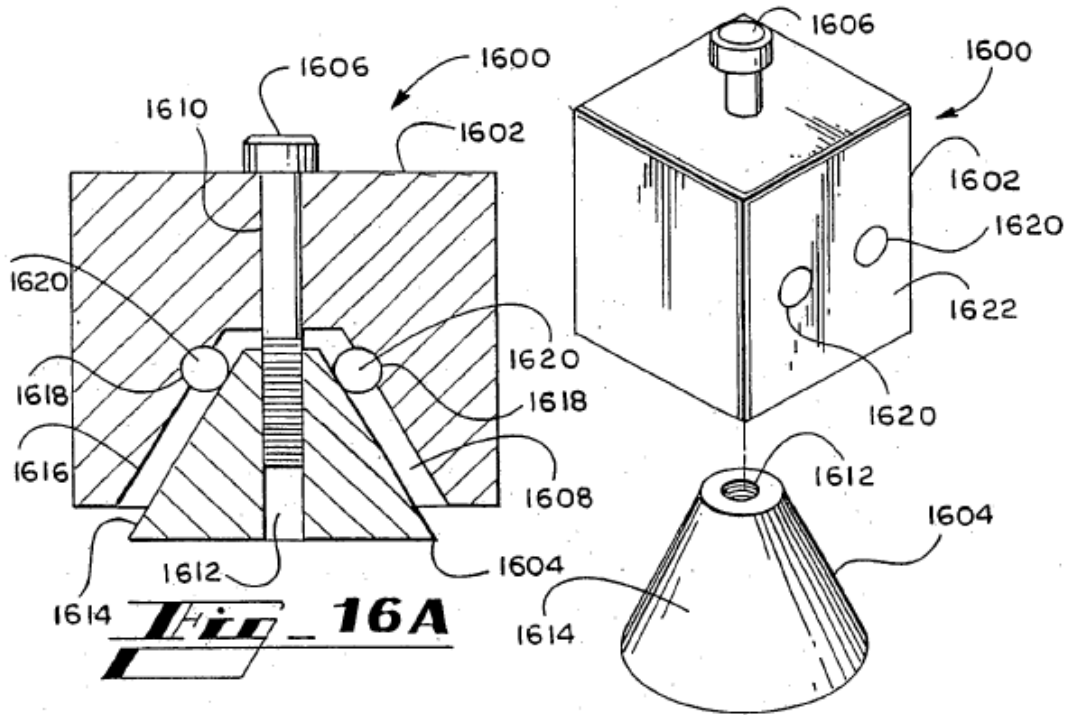
Fig. 9B

Fig. 9A









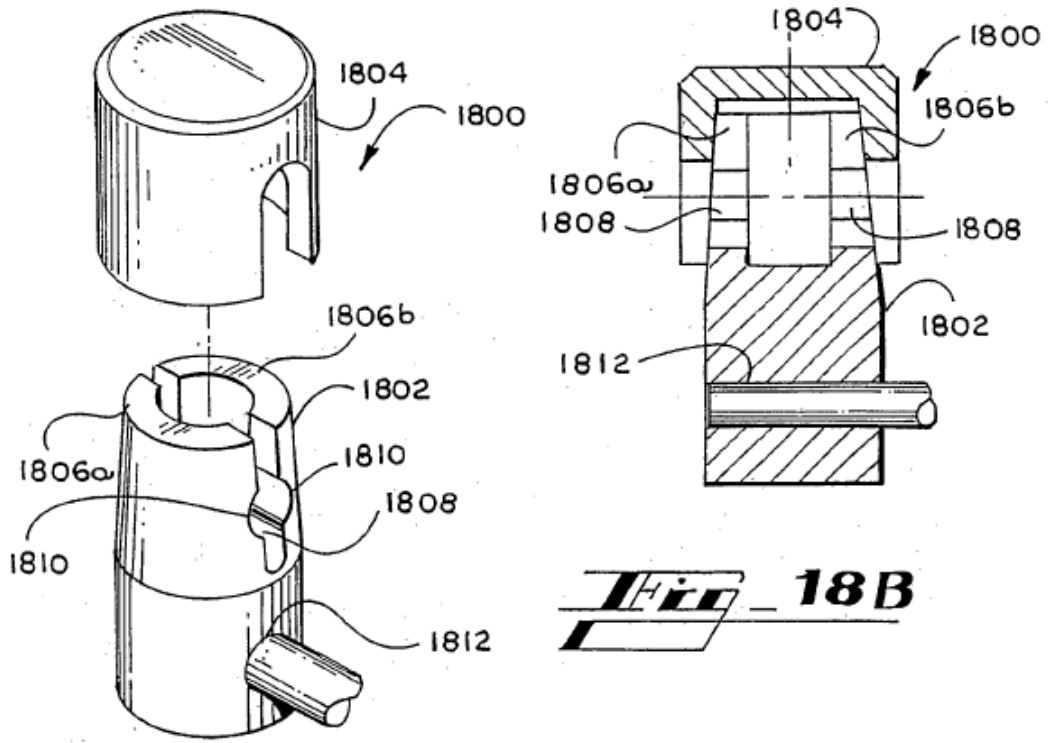


Fig. 18A

Fig. 18B

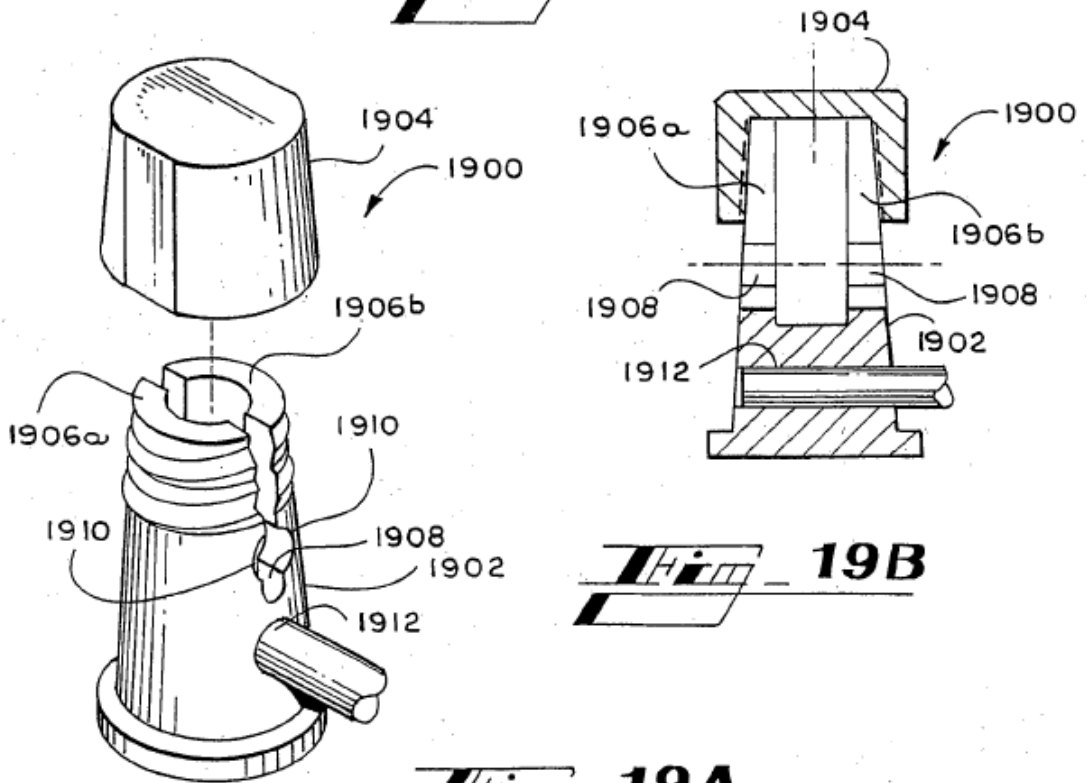


Fig. 19A

Fig. 19B

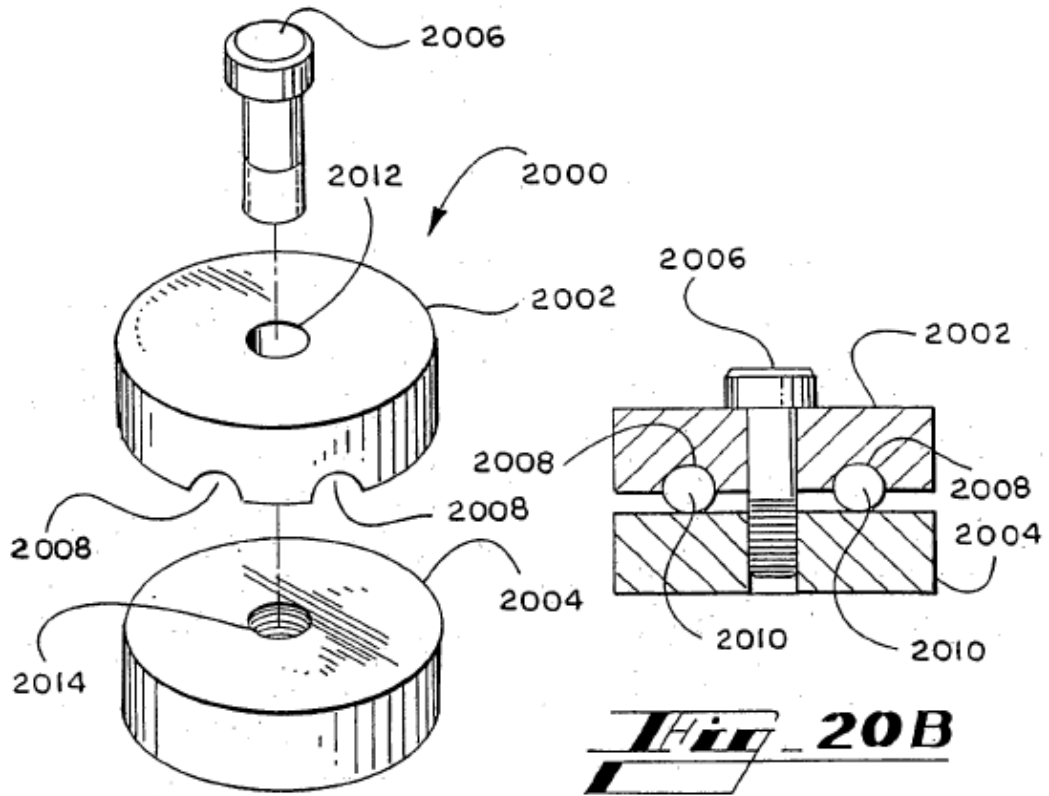


Fig. 20A

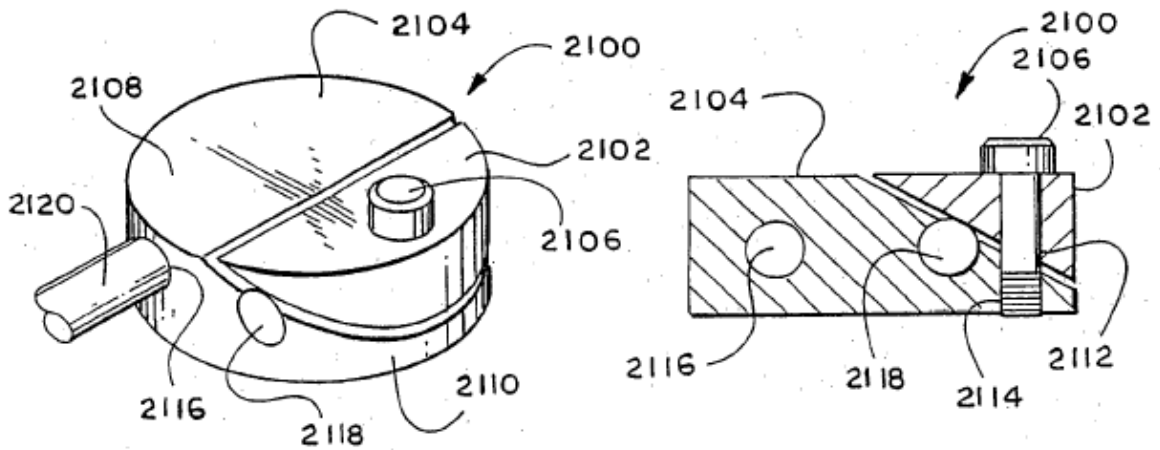


Fig. 21A

Fig. 21B

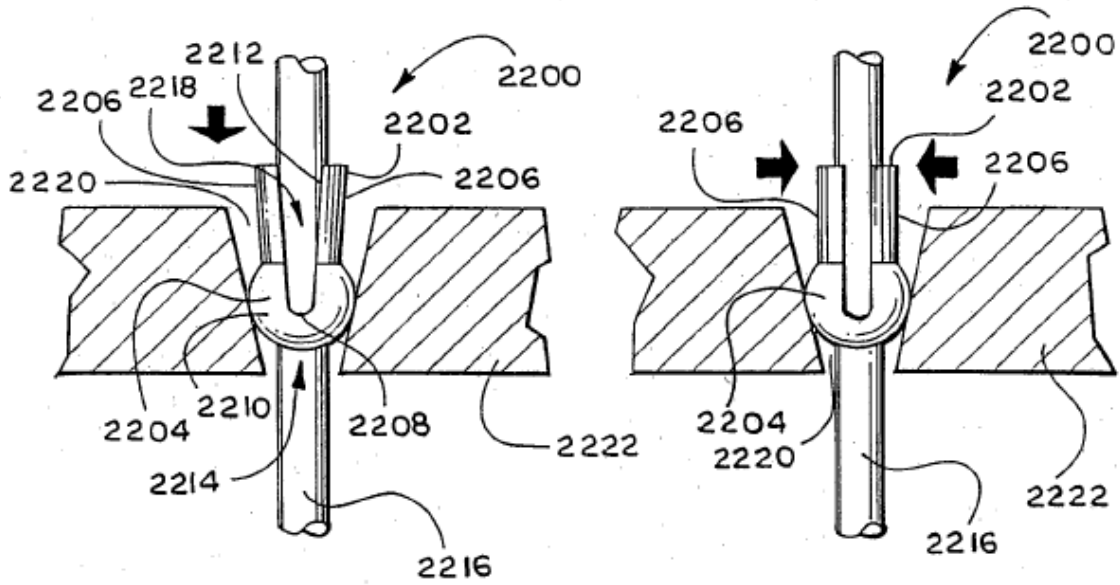


Fig. 22A

Fig. 22B

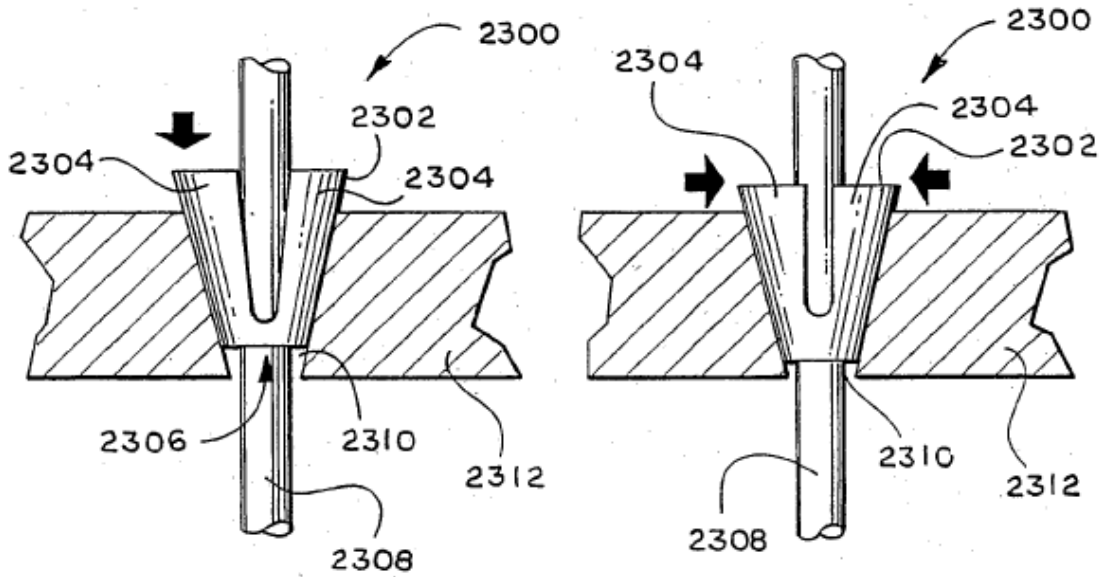
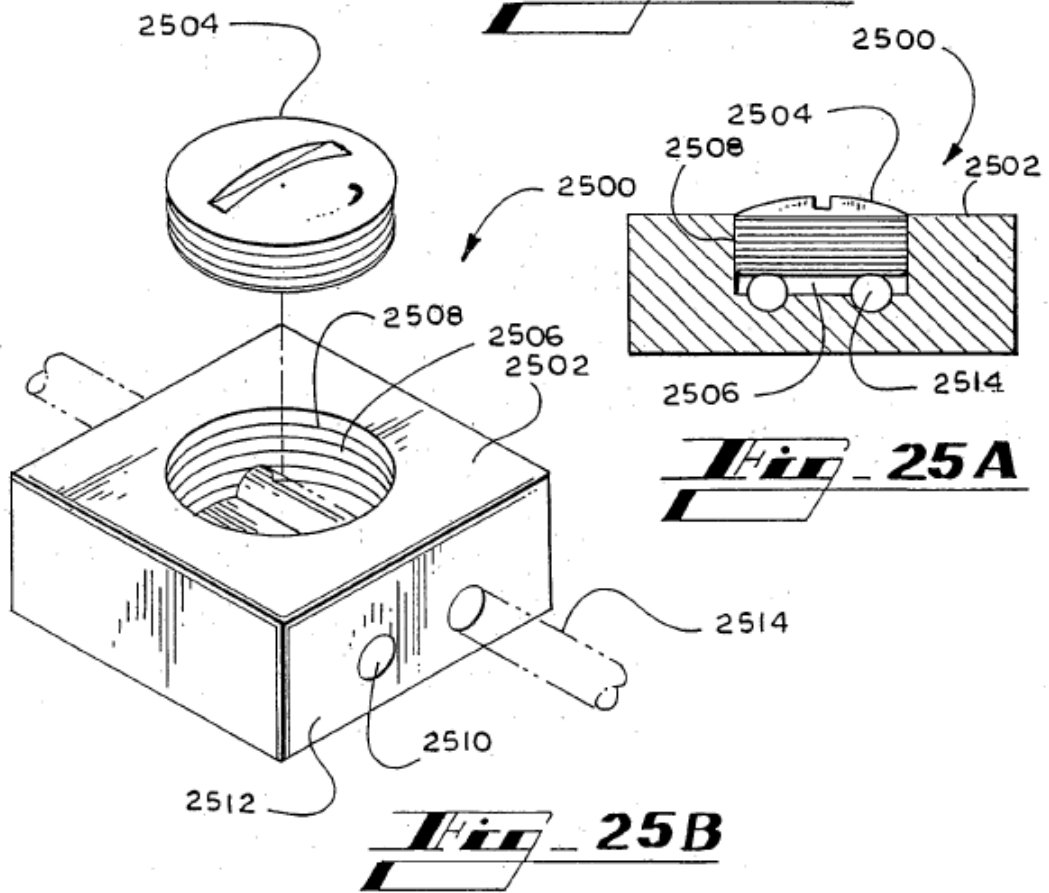
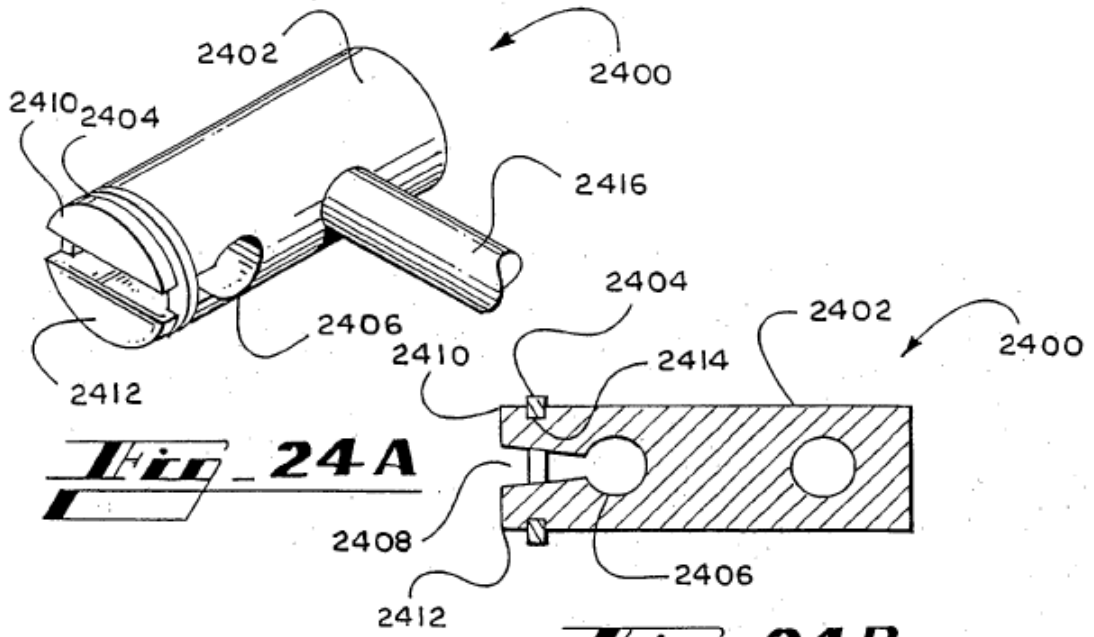


Fig. 23A

Fig. 23B



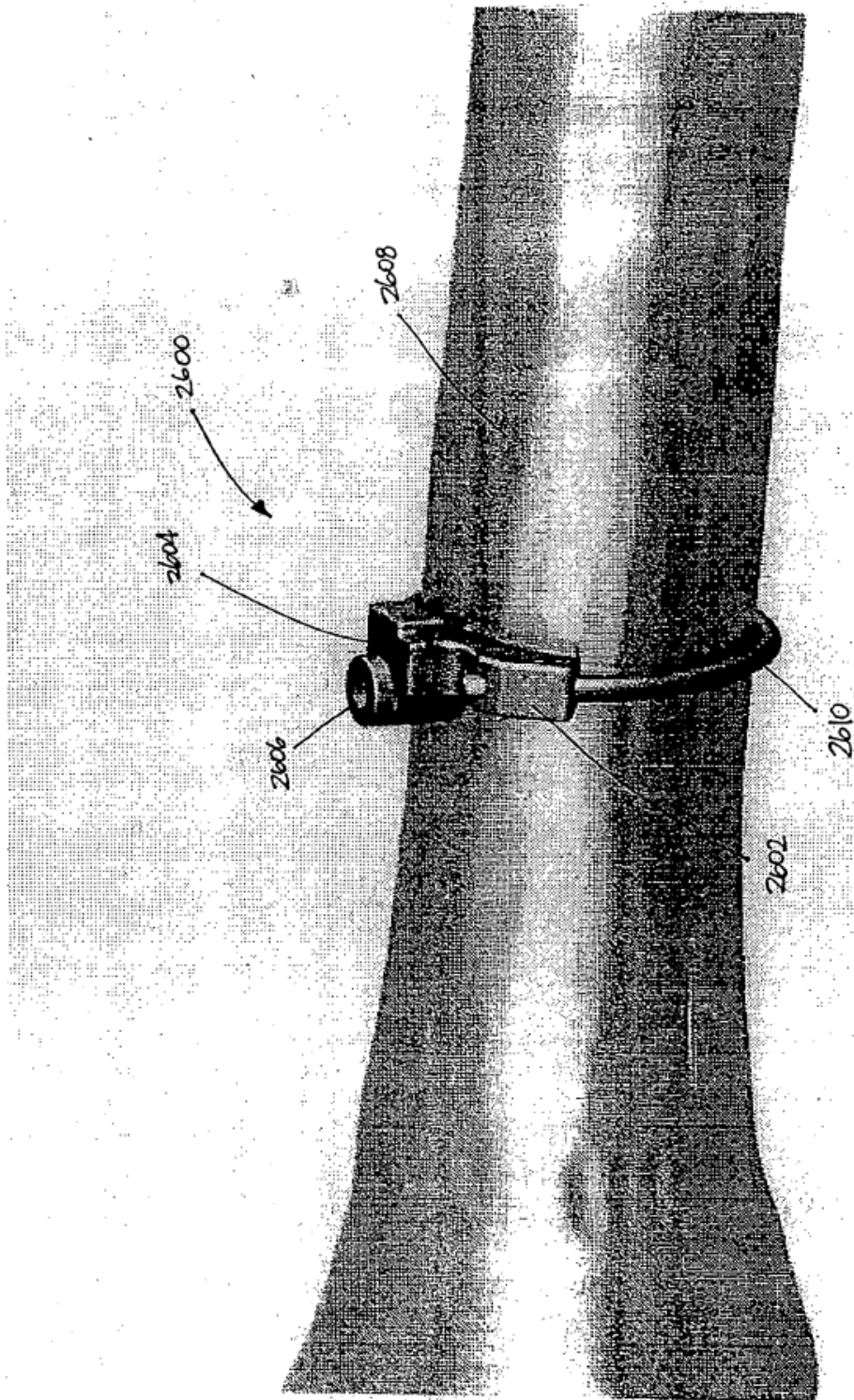


FIG. 26

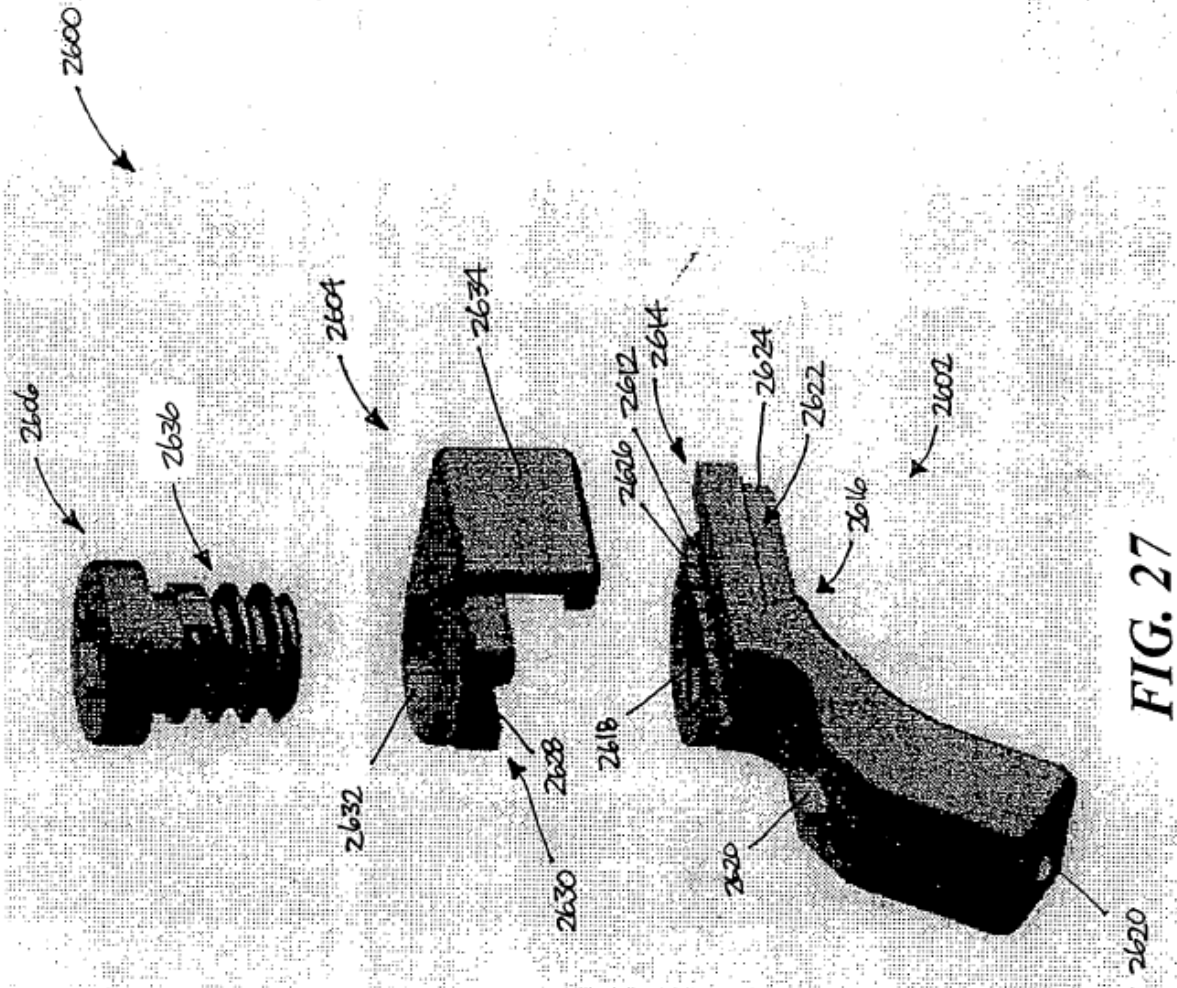


FIG. 27

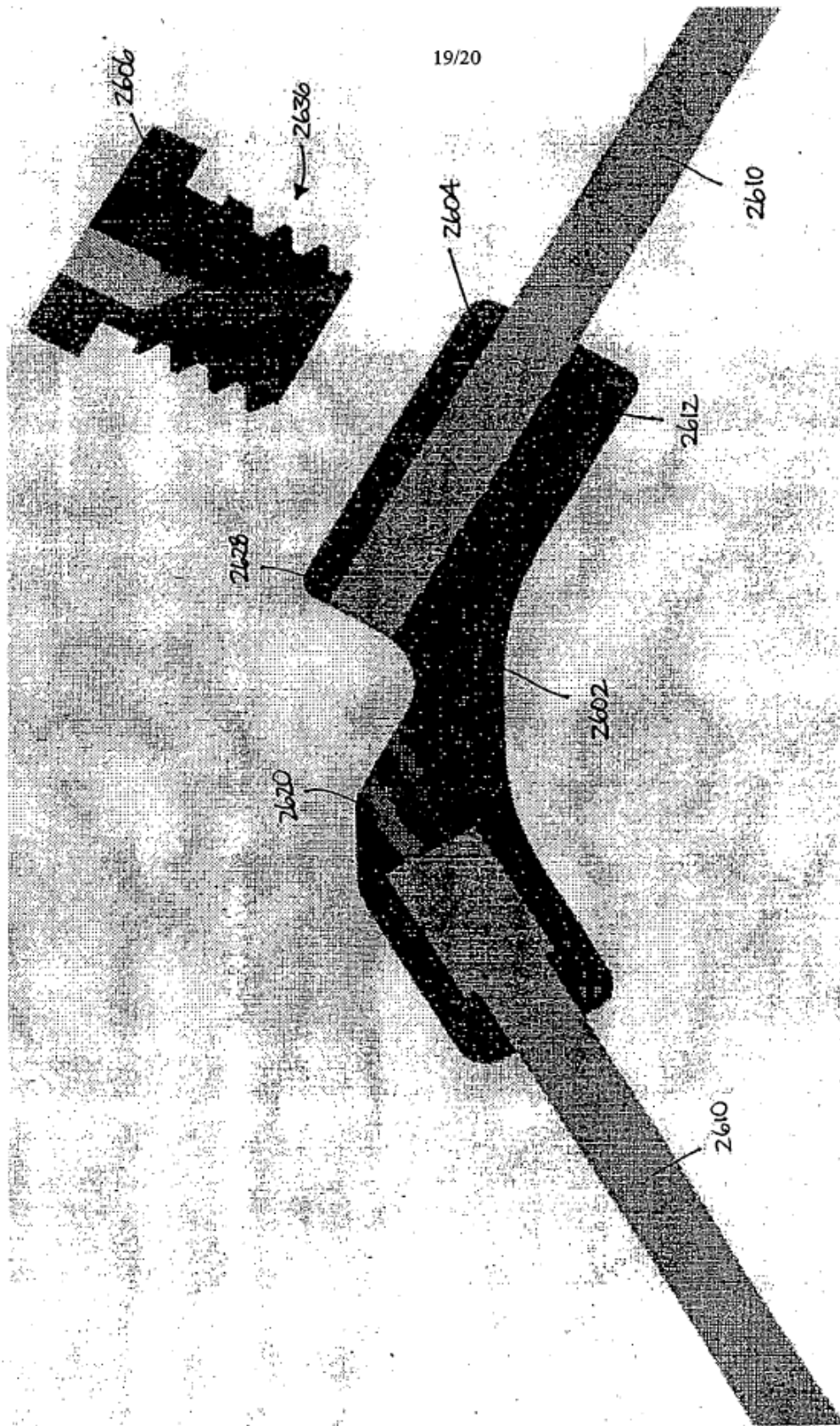


FIG. 28

