

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 122**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2005 E 05789259 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 1799135**

54 Título: **Sistema de conexión multiaxial**

30 Prioridad:

27.08.2004 US 928955

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

24.03.2015

73 Titular/es:

**BLACKSTONE MEDICAL, INC. (100.0%)
3451 Plano Parkway
Lewisville, Texas 75056 , US**

72 Inventor/es:

**HAMMER, MICHAEL A. y
LOMBARDO, ALAN**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 532 122 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

Sistema de conexión multiaxial

Campo de la invención

5 Se proporciona un sistema para conectar un elemento fijador (por ej., un tornillo pedicular) a una varilla con el propósito de realizar una fijación vertebral. El sistema puede permitir el movimiento multiaxial entre el elemento fijador y la varilla. Además, el sistema puede permitir que la relación angular entre el elemento fijador y la varilla se mantenga en la orientación deseada.

10 Con objeto de describir y reivindicar la presente invención, el término "varilla" se refiere a cualquier estructura alargada. Dicha estructura alargada puede ser maciza o hueca y puede tener cualquier sección transversal deseada (por ej., circular, ovalada, cuadrada, rectangular).

Además, con objeto de describir y reivindicar la presente invención, el término "ajuste con apriete" se refiere al contacto físico entre dos o más componentes.

Antecedentes de la invención

15 Se han propuesto varios sistemas para conectar elementos fijadores (por ej., tornillos pediculares) a soportes alargados (por ej., varillas) con objeto de realizar una fijación vertebral. Entre los ejemplos, cabe incluir los sistemas descritos en las siguientes Patentes Estadounidenses.

20 La Patente Estadounidense n°. 5.466.237 se refiere a un asiento y tornillo de anclaje estabilizador de bloqueo variable. Más concretamente, esta patente se refiere a un anclaje de interconexión ósea previsto para ser utilizado con una varilla de estabilización para la fijación interna de la columna vertebral. El anclaje tiene un asiento que aloja la varilla de estabilización y que recibe un tornillo óseo para la fijación del asiento al hueso. Un miembro de compresión coopera con el asiento de forma externa a la varilla de estabilización y puede apretarse para aplicar una fuerza compresiva en la varilla de estabilización. La varilla de estabilización se apoya en una superficie redondeada del tornillo óseo para así causar la interconexión de acoplamiento entre el asiento y el tornillo óseo. Posteriormente, puede bloquearse la posición del asiento respecto al tornillo óseo.

25 La Patente Estadounidense n°. 5.474.555 se refiere a un sistema de implante espinal. Más concretamente, esta patente se refiere a un aparato para la fijación interna de la columna vertebral. El aparato consta de un conjunto con al menos dos anclajes y un estabilizador alargado. Cada uno de los anclajes tiene unos elementos para sujetar el anclaje al hueso, e incluye unos elementos de recepción que reciben al estabilizador además de unos elementos de sujeción que cooperan con los elementos de recepción a través de la interacción de las roscas coincidentes para causar la aplicación de compresión sobre el estabilizador en los elementos de recepción.

30 La Patente Estadounidense n°. 5.669.911 se refiere a un tornillo pedicular poliaxial. Más concretamente, esta patente se refiere a un dispositivo ortopédico poliaxial para su uso con un aparato de implante de varillas. El dispositivo incluye un tornillo que tiene una cabeza curva, un collar inmovilizador dispuesto a su alrededor y un elemento de recepción que tiene una cavidad ahusada linealmente en la que entran el tornillo y el collar. El collar inmovilizador está ranurado y ahusado y tiene un volumen interior semiesférico en el que queda retenida inicialmente la cabeza del tornillo de forma poliaxial. El elemento de recepción tiene un canal transversal en su interior para acomodar una varilla, y un orificio axial con una cámara linealmente ahusada en la parte inferior del mismo. El collar se introduce hacia abajo en el orificio desde la parte superior hasta quedar asentado en la cámara y el tornillo se introduce posteriormente hacia arriba a través de la parte inferior del orificio y en el interior del collar. El ahusamiento lineal de la cámara proporciona una fuerza radialmente hacia dentro en el collar inmovilizador cuando el collar es forzado hacia abajo en su interior. Esta fuerza radialmente hacia dentro hace que el collar inmovilizador se fije por aplastamiento a la cabeza del tornillo, donde se bloquean en una angulación determinada. Es la colocación de la varilla en el canal transversal, contra la parte superior del collar, y el subsiguiente bloqueo de la varilla en el canal lo que proporciona la fuerza descendente contra el collar inmovilizador que, a su vez, bloquea al tornillo en su angulación determinada.

35 La Patente Estadounidense n°. 5.879.350 se refiere a un conjunto de tornillo óseo multiaxial. Más concretamente, esta patente se refiere a un conjunto de tornillo óseo multiaxial que incluye un tornillo óseo que tiene una cabeza parcialmente esférica. La cabeza del tornillo óseo está truncada en una superficie superior en la que hay definida una ranura de recepción de herramientas. El conjunto incluye un elemento receptor con un orificio central que define una ranura ahusada para recibir un anillo de contracción que lleva la cabeza del tornillo óseo. El orificio del elemento receptor también define un canal que se comunica con la ranura y está configurado para recibir una varilla espinal en su interior. Una porción del canal está roscada para recibir un tornillo de fijación por encima de la varilla. El conjunto también incluye un anillo de contracción dispuesto entre la varilla y la cabeza del tornillo óseo. El anillo define una ranura parcialmente esférica para recibir la cabeza del tornillo óseo, e incluye unos dedos desviados que rodean sustancialmente la cabeza del tornillo. Conforme el tornillo de fijación se aprieta hacia el interior del elemento receptor, el tornillo de fijación comprime la varilla contra el anillo, que presiona el anillo hasta el interior de la ranura ahusada del elemento receptor, desviando así los dedos del anillo contra la cabeza del tornillo óseo.

La Patente Estadounidense nº. 6.063.090 se refiere a un dispositivo para conectar un soporte longitudinal a un tornillo pedicular. Más concretamente, esta patente se refiere a un dispositivo utilizado para conectar un soporte longitudinal a un tornillo pedicular a través de una cabeza de alojamiento que tiene un canal para alojar el soporte longitudinal, en donde resulta posible elegir libremente de o mezclar cabezas de alojamiento abiertas lateralmente, abiertas por la parte superior o cerradas. Una cabeza de alojamiento abierta por la parte superior facilita, por ejemplo, la introducción del soporte longitudinal, mientras que una apertura lateral permite correcciones laterales. El tornillo pedicular y la cabeza de alojamiento se conectan a través de una pinza de sujeción cónica en la cabeza de alojamiento y a través de una cabeza esférica sobre el tornillo pedicular. La presente invención permite el acoplamiento del tornillo pedicular en la cabeza de alojamiento una vez introducido el tornillo pedicular en el hueso.

La Patente Estadounidense nº. 6.582.436 se refiere a un dispositivo para conectar un soporte longitudinal a un anclaje óseo. Más concretamente, esta patente se refiere a un dispositivo para conectar un soporte longitudinal a un anclaje óseo que tiene una cabeza redondeada. El dispositivo incluye un cuerpo que define una cámara para recibir la cabeza redondeada del anclaje óseo y un primer canal para recibir el soporte longitudinal. Además, hay un primer manguito que puede deslizarse sobre el cuerpo para comprimir la cámara, un segundo manguito que se puede deslizar sobre el cuerpo para desviar el soporte longitudinal contra el primer manguito y un fijador asociado operativamente al cuerpo para desviar el segundo manguito hacia el primer manguito. Las fuerzas ejercidas sobre el segundo manguito por parte del fijador son transferidas al primer manguito en un plano perpendicular al eje central. Preferentemente, el soporte longitudinal entra en contacto con el primer manguito en un primer y un segundo puntos o zonas de contacto y uno de los manguitos incluye al menos una porción extendida para entrar en contacto con el otro manguito al menos en un punto o zona de contacto adicional.

La Patente Estadounidense nº. 6.660.004 se refiere a un conjunto de tornillo óseo multiaxial. Más concretamente, esta patente se refiere a un aparato de anclaje óseo multiaxial de carga inferior. El aparato incluye un elemento receptor, un elemento de corona, un anclaje óseo y un elemento de retención. El elemento receptor define una apertura superior y una apertura inferior, que pueden formar parte de la misma apertura, un canal y una ranura. El elemento de corona y el anclaje óseo se cargan en la apertura inferior del elemento receptor, y el elemento de retención encaja alrededor del anclaje óseo y en el interior de la ranura formada en el elemento receptor. El anclaje óseo puede colocarse de manera multiaxial respecto al elemento receptor. En el canal del elemento receptor hay montado un elemento alargado que entra en contacto con el elemento de corona, y a través de la apertura superior se aplica un elemento de compresión. El elemento de compresión presiona sobre el elemento alargado, que a su vez presiona el elemento de corona y bloquea el anclaje óseo entre el elemento de corona y el elemento de retención.

La Patente Estadounidense nº. 6.740.086 se refiere a un conjunto de fijación de tornillo y varilla y a un dispositivo. Más concretamente, esta patente se refiere a un conjunto de fijación de tornillo y varilla para fijar un tornillo y, opcionalmente, una varilla. El conjunto de fijación de tornillo y varilla incluye un tornillo, un mecanismo de fijación, un anillo sustancialmente anular, un mecanismo de asentamiento para la varilla y un mecanismo de bloqueo. La presente invención también prevé un mecanismo de fijación para fijar un tornillo, en donde el mecanismo de fijación incluye además una pared de superficie interior que tiene una porción de agarre y una porción de no agarre. Además, la presente invención prevé un anillo sustancialmente anular para guiar y proporcionar una fuerza mecánica y de fricción a la cabeza de un tornillo. Adicionalmente, la presente invención prevé un mecanismo de asentamiento para la varilla acoplado operativamente a la cabeza del tornillo e incluye al menos una porción flexible capaz de ser comprimida contra una porción de una varilla en su interior. Finalmente, la presente invención prevé un mecanismo de bloqueo para acoplar la varilla y el mecanismo de asentamiento de la varilla. El mecanismo de bloqueo incluye un mecanismo deflector para desviar la porción flexible del mecanismo de asentamiento de la varilla que hay por lo menos contra y alrededor de la varilla conforme el mecanismo de bloqueo sigue acoplando por lo menos la porción flexible del mecanismo de asentamiento de la varilla.

La Patente WO 2004/071339 se refiere a un sistema de fijación espinal de perfil bajo. Más concretamente, esta solicitud se refiere a un sistema de fijación espinal que comprende un tornillo óseo conectado por la parte de su cabeza a un cuerpo a través del cual pasa una varilla espinal en contacto con el cuerpo y la cabeza del tornillo óseo.

El cuerpo queda anclado a la varilla espinal a través de una leva de fijación. La leva de fijación ejerce una presión hacia abajo sobre la varilla espinal que, a su vez, ejerce una presión sobre la cabeza del tornillo óseo, bloqueando así el tornillo óseo en su sitio.

Los distintos aspectos de las realizaciones de la presente invención se describen en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

En la Fig. 1 se muestra una vista despiezada en perspectiva de un conjunto fijador conforme una realización de la presente invención;

En la Fig. 2 se muestra una vista en sección trasversal de un conjunto fijador parcialmente montado conforme a la realización de la Fig. 1 (para mayor claridad, en esta Fig. no se incluye la varilla ni el elemento de compresión de la Fig. 1);

En la Fig. 3 se muestra una vista despiezada en perspectiva de un conjunto fijador conforme a otra realización de la presente invención;

En la Fig. 4 se muestra una vista en sección transversal de un conjunto fijador parcialmente montado conforme a la realización de la Fig. 3 (para mayor claridad, en esta Fig. no se incluye la varilla ni el elemento de compresión de la Fig. 3);

En la Fig. 5 se muestra una vista lateral de un conjunto fijador conforme a otra realización de la presente invención;

En la Fig. 6 se muestra una vista lateral de un conjunto fijador conforme a otra realización de la presente invención; y

En la Fig. 7 se muestra una vista lateral de un fijador conforme a una realización de la presente invención.

Entre los beneficios y mejoras presentadas, otros objetivos y ventajas de esta invención quedarán patentes con la siguiente descripción junto con las figuras adjuntas. Las figuras forman parte de esta especificación e incluyen realizaciones ilustrativas de la presente invención e ilustran varios objetos y características de la misma.

Descripción detallada de la invención

Aquí se presentan realizaciones detalladas de la presente invención; no obstante, debe entenderse que las realizaciones presentadas son meramente ilustrativas de la invención y pueden incorporarse de varias formas. Además, cada uno de los ejemplos dados en relación con las distintas realizaciones de la invención pretenden ser ilustrativos y no restrictivos. Además, las figuras no se muestran necesariamente a escala. Algunas características han podido exagerarse para mostrar detalles de componentes particulares. Por tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos aquí presentados no deben ser interpretados como limitativos, sino meramente como una base representativa para enseñar a aquellos versados en la materia la variedad de empleo de la presente invención.

En relación ahora a las Figs. 1 y 2, se muestra una primera realización de la presente invención. Como puede verse en estas Figs., el Conjunto Fijador 100 puede utilizarse junto con una Varilla de montaje 101 relativa a la columna vertebral de un paciente (por supuesto, uno o más de dichos Conjuntos Fijadores pueden utilizarse con una o más Varillas). Más concretamente, el Conjunto Fijador 100 incluye un Fijador 103 que tiene una Cabeza 103A en un primer extremo y un Elemento de Conexión Ósea 103B en un segundo extremo (el Elemento de Conexión Ósea 103B puede adaptarse para conectarlo sobre, dentro y/o a la columna vertebral). Además, la Cabeza 103A incluye al menos un Elemento de Deformación 103C sobre la misma.

En un ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), al menos una porción de la Cabeza 103A puede ser esférica. En otro ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Fijador 103 puede ser un tornillo óseo y el Elemento de Conexión Ósea 103B puede comprender roscas. En otro ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Fijador 103 puede ser un tornillo óseo canulado (véase la Canulación 103D de la Fig. 2). El Elemento de Deformación 103C rodea sustancialmente la Canulación 103D (por ej., por la parte en la que la Canulación 103D sale de la Cabeza 103A). En otro ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Deformación 103C puede ser sustancialmente circular que sobresale de la Cabeza 103A. En otro ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Deformación 103C (y/o cualquier otra porción del Fijador 103 (por ej., la Cabeza 103A o todo el Fijador) puede incluir un material que es: (a) más blando que el material del que está hecha la Varilla 101; (b) más duro que el material del que está hecha la Varilla 101; o (c) de esencialmente la misma dureza que la del material del que está hecha la Varilla 101 (por ej., el mismo material del que esta hecha la Varilla 101).

En referencia todavía a las Figs. 1 y 2, se ve que el Conjunto Fijador 100 puede incluir un Cuerpo 105. El Cuerpo 105 puede tener un primer extremo y un segundo extremo, en donde el Canal de Recepción de la Varilla 105A para recibir la Varilla 101 está dispuesto al lado del primer extremo del Cuerpo 105 y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B está dispuesta al lado del segundo extremo del Cuerpo 105 (tal como puede verse en estas Figs., la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B puede estar ahusada hacia el segundo extremo del Cuerpo 105 y el Canal de Recepción de la Varilla 105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B pueden estar conectados operativamente (por ej., un orificio en el Cuerpo 105 puede conectar el Canal de Recepción de la Varilla 105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B)).

Además, el Conjunto Fijador 100 puede incluir un Anillo de Retención 107. Este Anillo de Retención 107 puede tener un tamaño tal que encaje al menos parcialmente alrededor de la Cabeza 103A cuando la Cabeza 103A se encuentra dispuesta dentro de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B. En un ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Anillo de Retención 107 puede estar diseñado, tal como se muestra en las Figs., a modo de "anillo partido".

Aún más, el Elemento de Compresión 109 puede cooperar con el Cuerpo 105 para empujar la Varilla 101, cuando la Varilla 101 se encuentra dentro del Canal de Recepción de la Varilla 105A, para hacerla entrar en contacto con al menos una parte del Elemento de Deformación 103C. Dicho contacto entre la Varilla 101 y el Elemento de Deformación 103C deformará el Elemento de Deformación 103C mientras presiona la Cabeza 103A hacia el extremo ahusado (es decir, el extremo más estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B. Esta acción servirá para fijar la relación angular del Fijador 103 respecto a la Varilla 101.

Más concretamente, la relación angular del Fijador 103 respecto a la Varilla 101 puede ser fija, al menos en parte, debido a: (a) un ajuste con apriete (causado por compresión radial) entre al menos una porción de una superficie exterior de la Cabeza 103A y al menos una porción de una superficie interior del Anillo de Retención 107; (b) un ajuste con apriete (causado por compresión radial) entre al menos una porción de una superficie exterior del Anillo de Retención 107 y al menos una porción de una superficie interior de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B; y/o (c) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la Varilla 101 y el Elemento de Deformación 103C.

En un ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Compresión 109 puede tener unas roscas que cooperan con unas roscas complementarias del Cuerpo 105. En otro ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Compresión 109 puede tener unas roscas externas que cooperan con unas roscas internas complementarias del Cuerpo 105 (por ej., el Elemento de Compresión 109 puede ser un tornillo de fijación). En otro ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Compresión 109 puede tener unas roscas internas que cooperan con unas roscas externas complementarias del Cuerpo 105 (por ej., el Elemento de Compresión 109 puede ser una tuerca). En otro ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Compresión 109 puede tener una o más hendiduras, resaltes y/o caras de arrastre para alojar un par de una herramienta de accionamiento (véase, por ej., la característica hexagonal hembra de la Fig. 1).

Ahora se hará referencia a los elementos mostrados en las Figs. 1 y 2 en relación con la descripción de un ejemplo de procedimiento de instalación. Tal ejemplo de procedimiento de instalación es aplicable a esta realización del conjunto fijador de la presente invención y, por supuesto, pretender ser ilustrativo y no restrictivo.

Más concretamente, puede acoplarse primero un alambre de guía a un pedículo de la columna vertebral. El extremo libre del alambre de guía se puede pasar entonces a través del Fijador 103 (a través de la Canulación 103D). El Fijador 103 (por ej., un tornillo pedicular) puede insertarse entonces (por ej., atornillado en) el pedículo de la columna vertebral. Cabe señalar que tal tornillo pedicular puede autorroscarse en el orificio perforado en el pedículo o el orificio perforado en el pedículo puede haberse roscado previamente. Cabe señalar también que dicho tornillo pedicular puede ser insertado en el hueso con cualquier herramienta apropiada (por ejemplo, un destornillador manual o eléctrico que aplica un par a través del Canal de Recepción de la Varilla 105A y de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B).

En un ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), dicho tornillo pedicular puede ser atornillado en el hueso con una herramienta aplicadora de par que acopla una o más hendiduras, resaltes y/o caras de arrastre sobre la Cabeza 103A (véanse, por ejemplo, las cuatro ondulaciones de la Cabeza 103A en la Fig. 1).

En un ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), el Fijador 103 puede atornillarse en el hueso por sí mismo. A continuación se puede colocar (o introducir a presión) un conjunto de cuerpo/anillo de retención (por ej., incluyendo un Cuerpo 105 con un Anillo de Retención 107 ya dispuesto dentro de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B) sobre el Fijador 103.

A este respecto, conforme el Cuerpo 105 es empujado posteriormente sobre la Cabeza 103A, el Anillo de Retención 107 es empujado contra la pared posterior de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B (véase 105C en la Fig. 2) y el Anillo de Retención 107 queda libre para expandirse hacia afuera permitiendo que la Cabeza 103A pase a su través. Una vez que la Cabeza 103A hace presión a través de la parte inferior del Anillo de Retención 107, la Cabeza 103A se mantiene cautiva (dado que el Anillo de Retención 107 deja de tener espacio para expandirse conforme es desplazado hacia adelante por la Cabeza 103A hacia el extremo ahusado (es decir, estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B).

A continuación, la Varilla 101 puede colocarse en el Canal de Recepción de la Varilla 105A (con la Varilla 101 entrando en contacto con el Elemento de Deformación 103C).

Finalmente, conforme el Elemento de Compresión 109 (por ej., un tornillo de fijación) es atornillado en el Cuerpo 105, el Elemento de Compresión 109 sujeta los componentes en una posición determinada (es decir, el Elemento de Compresión 109 empuja la Varilla 101 contra el Elemento de Deformación 103C (y, dependiendo del tamaño y la forma de la Varilla 101, el Elemento de Deformación 103C y la Cabeza 103A, contra una porción de la Cabeza 103A)). Cabe señalar que, durante este proceso de sujeción, el Elemento de Deformación 103C se deforma (por ej., para formar una superficie complementaria con la porción de la Varilla 101 causando la deformación) y el resultado se mejora por bloqueo (por ej., de la relación angular entre la Varilla 101 y el Fijador 103). Cabe señalar también que se cree que el Elemento de Deformación 103C es especialmente útil para permitir el bloqueo seguro de fijadores canulados, tal como tornillos pediculares canulados (se cree que una canulación (sin el uso de un elemento de deformación conforme a la presente invención) puede tender a comprometer la capacidad de bloquear la ajustabilidad multiaxial).

En otro ejemplo (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), en lugar de atornillar el Fijador 103 en el hueso por sí mismo y colocar después un conjunto de cuerpo/anillo de retención sobre el mismo, el Fijador 103 puede quedar capturado dentro de un conjunto de cuerpo/anillo de retención tal como se ha indicado anteriormente y, a continuación, todo el conjunto de cuerpo/anillo de retención puede acoplarse al hueso (por ej., utilizando una herramienta de inserción tal como un destornillador manual o eléctrico para atornillar el tornillo pedicular a través del

orificio formado en el Cuerpo 105 entre el Canal de Recepción de la Varilla 105A y el Canal de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B).

En relación ahora a las Figs. 3 y 4, se muestra otra realización de la presente invención. Esta realización es similar a la realización mostrada en las Figs. 1 y 2 y, a este respecto, se identificarán los mismos elementos con los mismos números de referencia (dichos elementos similares no se volverán a describir de manera detallada). Cabe señalar que la diferencia principal entre la realización de estas Figs. 3 y 4 y la realización de las Figs. 1 y 2 es que en esta realización el Conjunto Fijador 200 no hace uso de ningún Anillo de Retención 107.

Más particularmente, el Conjunto Fijador 200 puede utilizarse junto con una Varilla de montaje 101 relativa a la columna vertebral de un paciente (por supuesto, uno o más de dichos Conjuntos Fijadores pueden utilizarse con una o más Varillas). Además, el Conjunto Fijador 200 puede incluir un Fijador 103 (que tiene una Cabeza 103A, un Elemento de Conexión Ósea 103B y al menos un Elemento de Deformación 103C).

En referencia todavía a las Figs. 3 y 4, puede verse que el Conjunto Fijador 200 puede incluir además un Cuerpo 105' (el Cuerpo 105' puede tener un primer extremo y un segundo extremo, en donde el Canal de Recepción de la Varilla 105A' para recibir la Varilla 101 está dispuesto al lado del primer extremo del Cuerpo 105' y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B' está dispuesta al lado del segundo extremo del Cuerpo 105'). Tal como puede verse en estas Figs., la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B' puede estar ahusada hacia el segundo extremo del Cuerpo 105' y puede haber formado un orificio a través del Cuerpo 105' para conectar el Canal de Recepción de la Varilla 105A' y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B'.

Cabe señalar que el extremo ahusado (es decir, estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B' puede ser lo suficientemente pequeño como para impedir que la Cabeza 103A pase a su través (mientras que el Canal de Recepción de la Varilla 105A' y el orificio en el Cuerpo 105' que conecta el Canal de Recepción de la Varilla 105A' a la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B' puede ser lo suficientemente grande como para permitir que la Cabeza 103A pase a su través).

A este respecto, el Conjunto Fijador 200 se puede instalar insertando el Fijador 103A través del Cuerpo 105' de modo que la Cabeza 103A quede asentada en la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B' (véase la Fig. 4). El Fijador 103 puede ser insertado entonces (por ej., en el pedículo de la columna vertebral) tal como se ha indicado arriba (por ej., puede utilizarse una guía de alambre para guiar al Fijador 103 y bien puede atornillarse un tornillo óseo autorroscante en un orificio formado en el hueso o bien puede haberse formado previamente un orificio ahusado en el hueso).

Finalmente, el Elemento de Compresión 109 puede cooperar con el Cuerpo 105' para empujar la Varilla 101, cuando la Varilla 101 se encuentra dispuesta dentro del Canal de Recepción de la Varilla 105A', para hacerla entrar en contacto con al menos una parte del Elemento de Deformación 103C para deformar el Elemento de Deformación 103C mientras presiona la Cabeza 103A hacia el extremo ahusado (es decir, el extremo más estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B. Esta acción fijará la relación angular del Fijador 103 respecto a la Varilla 101 (la relación angular del Fijador 103 respecto a la Varilla 101 puede fijarse, al menos en parte, mediante: (a) un ajuste con apriete (causado por compresión radial) entre al menos una porción de una superficie exterior de la Cabeza 103A y al menos una porción de una superficie interior de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Fijador 105B'; y/o (b) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la Varilla 101 y un Elemento de Deformación 103C).

En relación ahora a las Figs. 5 y 6, se muestran otras dos realizaciones del cuerpo de un conjunto fijador. A este respecto, cabe señalar que el Cuerpo 105 de las Figs. 1 y 2 tiene un Canal de Recepción de la Varilla 105A que mira hacia arriba para recibir una Varilla 101. De igual modo, el Cuerpo 105' de las Figs. 3 y 4 tiene un Canal de Recepción de la Varilla 105A' que mira hacia arriba para recibir la Varilla 101. Por el contrario, en la Fig. 5 puede verse que el Cuerpo 500 incluye un Canal de Recepción de la Varilla 501 que mira hacia un lado para recibir la Varilla 101 (la Varilla 101, el Fijador 103, el Elemento de Compresión 109 y el Anillo de Retención 107 se muestran en transparencia y son fundamentalmente los mismos elementos que los arriba descritos detalladamente). Además, como puede verse en la Fig. 6, el Cuerpo 600 incluye un Canal de Recepción de la Varilla "tipo túnel" 601 para recibir la Varilla 101 (la Varilla 101, el Fijador 103, el Elemento de Compresión 109 y el Anillo de Retención 107 se muestran en transparencia y son fundamentalmente los mismos elementos que los arriba descritos detalladamente). Cabe señalar que las realizaciones de estas Figs. 5 y 6 pueden funcionar tal como se ha indicado anteriormente (por ej., el cuerpo puede incluir una cámara ahusada para facilitar un ajuste con apriete entre los componentes dispuestos en su interior).

En relación ahora con la Fig. 7, se muestra otra realización de un fijador para su uso con la presente invención. Cabe señalar que el Fijador 700 se muestra aquí a modo de tornillo óseo, si bien pueden utilizarse, por supuesto, otros tipos de mecanismos de acoplamiento óseo (por ej., un eje que tenga un gancho en un extremo). En cualquier caso, puede verse que en esta realización hay un Rebaje 701 (el Rebaje 701 puede formarse, por ejemplo, aplanando la parte inferior de la cabeza del tornillo óseo (véase 701A) y/o estrechando una porción del eje del tornillo óseo (véase 701B). Mediante la utilización de dicho Rebaje 701, el Fijador 700 puede proporcionar un espacio mayor en la zona en la que el Fijador 700 se extiende desde el cuerpo del conjunto fijador (en donde dicho espacio mayor puede traducirse en un aumento del ángulo máximo que el Fijador 700 puede alcanzar en relación con el cuerpo del fijador y/o la varilla).

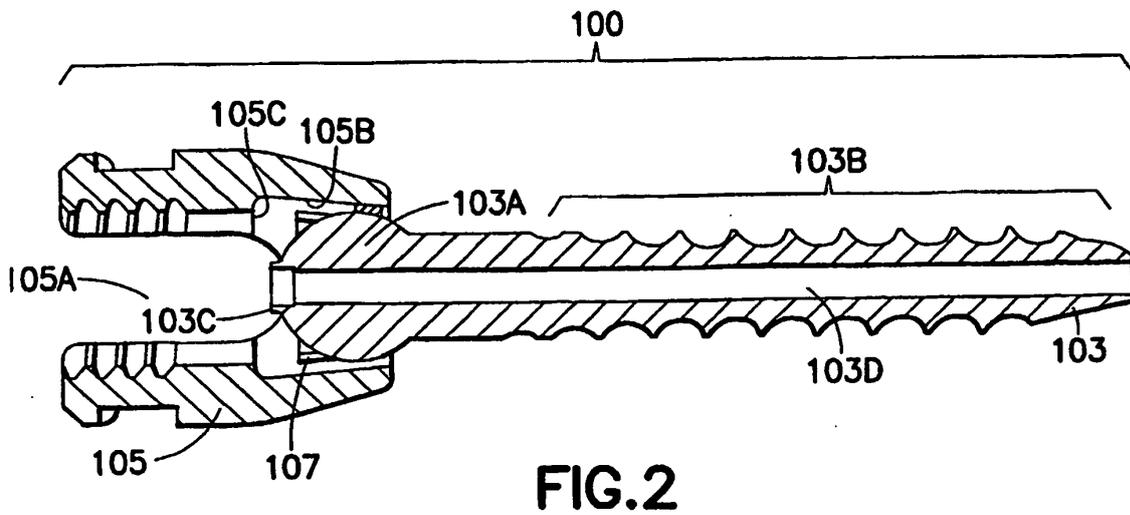
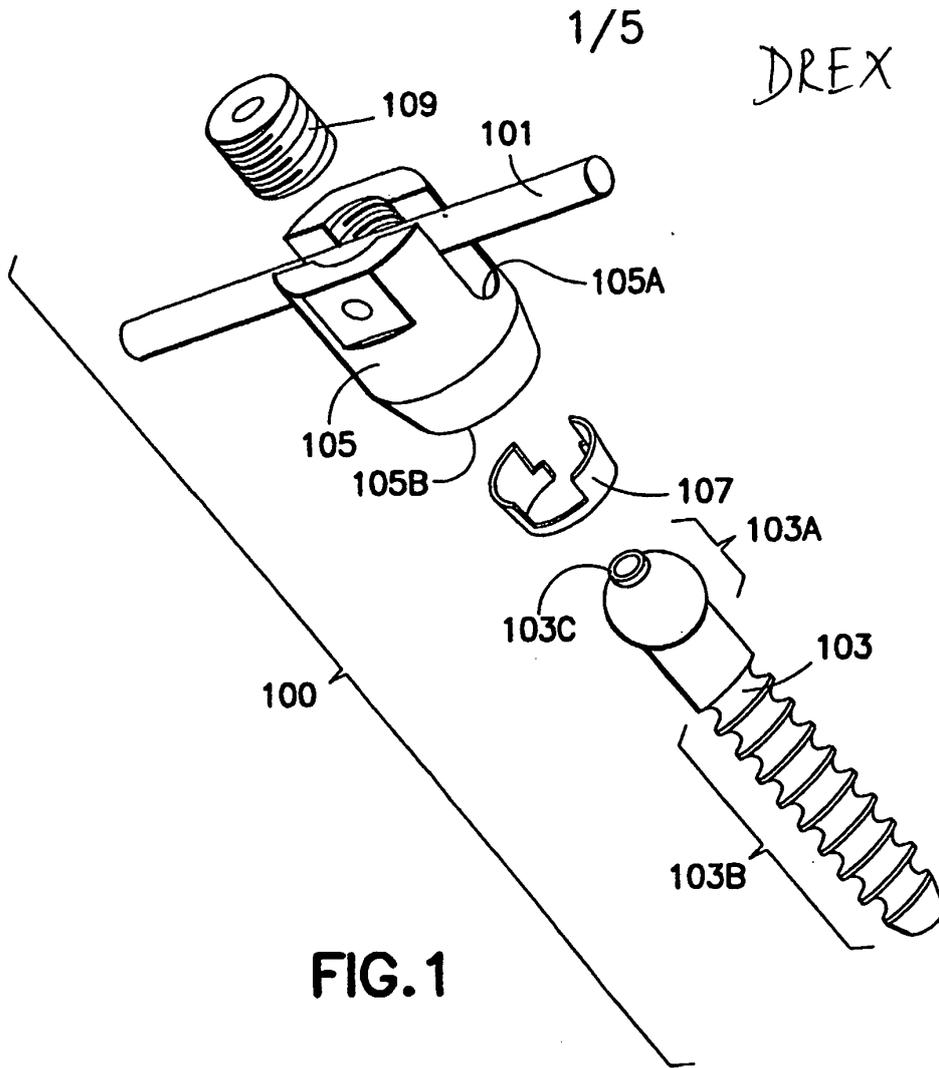
Aunque se han descrito una serie de realizaciones de la presente invención, se entiende que estas realizaciones solo son ilustrativas, y no restrictivas, y que para aquellos versados en la técnica serán evidentes. Por ejemplo, la presente invención puede colocarse en cualquier nivel apropiado de la columna vertebral. Además, la presente invención puede utilizarse junto con un implante posterior de una varilla vertebral. Más aún, la angulación controlable proporcionada por la presente invención puede estar en cualquier número de planos apropiados. Más aún, la varilla puede fijarse axial y rotativamente. Más aún, cualquier elemento aquí descrito puede ser proporcionado en cualquier tamaño apropiado (por ej., cualquier elemento aquí descrito puede ser proporcionado en cualquier tamaño personalizado apropiado o cualquier elemento aquí descrito puede proporcionarse en cualquier tamaño apropiado seleccionado de una "familia" de tamaños, tales como pequeños, medianos y grandes. Para proporcionar un ejemplo más específico (cuyo ejemplo pretende ser ilustrativo y no restrictivo), un tornillo óseo puede ser proporcionado con un paso de rosca, diámetro exterior de la rosca, diámetro exterior del eje, relación entre el diámetro exterior del eje y el diámetro exterior de la rosca y/o longitud apropiados y el elemento de cuerpo puede ser proporcionado con cualquier diámetro interior, diámetro exterior y/o longitud apropiados. Más aún, el elemento de compresión puede tener una característica de "separación" para separarse de la porción instalada del elemento de compresión al aplicarse un volumen de par deseado. Más aún, uno o más de los componentes del conjunto fijador puede estar hecho de cualquiera de los materiales siguientes: (a) cualquier material biocompatible (cuyo material biocompatible puede ser tratado para permitir el crecimiento interno del hueso o impedir el crecimiento interno del hueso, dependiendo de lo que desee el cirujano); (b) un plástico; (c) una fibra; (d) un polímero; (e) un metal (un metal puro tal como titanio y/o una aleación tal como Ti-Al-Nb, Ti-6Al-4V, acero inoxidable); (f) cualquier combinación de los mismos. Más aún, el uso de la guía de alambre para guiar el fijador a través de la canulación puede resultar útil durante un procedimiento mínimamente invasivo, por ejemplo. Más aún, el tornillo óseo puede adaptarse para su colocación en un hueso esponjoso. Más aún, en lugar de una rosca, el fijador puede emplear un gancho para su acoplamiento al hueso. Más aún, una superficie exterior de la cabeza del fijador, una superficie exterior de la varilla, una superficie exterior del anillo de retención, una superficie interior del anillo de retención y/o una superficie interior del cuerpo (por ej., en cualquier zona de interconexión entre los componentes mencionados) puede tener una o más características para aumentar la fricción en la interconexión. Por ejemplo, cualquiera de los componentes mencionados puede tener: una superficie áspera o tratada (por ej., por chorro de arena o moleteado), una superficie roscada, una superficie ranurada, una superficie rugosa, una superficie con resaltes y/o una superficie con hendiduras. Más aún, el elemento de deformación puede deformarse dependiendo de: (a) el material utilizado para el elemento de deformación; (b) el material utilizado para la varilla; (c) una geometría de la varilla en la zona en la que la varilla entra en contacto con el elemento de deformación; (d) una geometría del elemento de deformación; (e) una dirección de una carga aplicada al elemento de deformación por parte de la varilla; y/o (f) una magnitud de una carga aplicada al elemento de deformación por parte de la varilla. Más aún, pueden utilizarse un mínimo de dos conjuntos fijadores para cada varilla (por ej., con fines de estabilización). Más aún, cualquiera de los pasos aquí descritos puede llevarse a cabo en cualquier orden deseado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un fijador canulado (103) para su uso en la fijación de una varilla (101) en un miembro del cuerpo relacionado con la columna vertebral de un paciente, que comprende: una cabeza (103A) en un primer extremo y un elemento de conexión ósea (103B) en un segundo extremo,
- en donde dicha cabeza incluye un elemento de deformación (103C) por lo menos sobre la misma y el elemento de conexión ósea (103B) está adaptado para quedar conectado a la columna vertebral del paciente;
- en donde el elemento de deformación (103C) se deforma por la presión aplicada al mismo por parte de la varilla (101), y se caracteriza porque el
- 10 el elemento de deformación (103C) rodea sustancialmente la canulación (103D) del fijador.
2. El fijador de la reivindicación 1, en donde el elemento de conexión ósea del fijador (103) se selecciona del grupo que incluye: (a) roscas; y (b) un gancho.
3. El fijador de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde el fijador (103) está configurado para quedar conectado a una porción pedicular de la columna vertebral.
- 15 4. El fijador de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el fijador es un tornillo óseo (103).
5. El fijador de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento de deformación (103C) es un anillo sustancialmente circular que sobresale de la cabeza del fijador (103A).
6. El fijador de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento de deformación (103C) comprende un material seleccionado del grupo que incluye: (a) un material que es más blando que un material del que está hecha la varilla (101); (b) un material que es más duro que el material del que está hecha la varilla (101); y (c) un material que tiene esencialmente la misma dureza que el material del que está hecha la varilla (101).
- 20 7. Un sistema de fijación espinal, que comprende: al menos una varilla (101); al menos un cuerpo (105); y al menos un fijador de la reivindicación 1 (103) que tiene una cabeza en un primer extremo, en donde dicha cabeza (103A) del fijador incluye al menos un elemento de deformación (103C) sobre la misma;
- 25 y en donde el cuerpo (105) tiene un primer extremo y un segundo extremo, en donde hay un canal de recepción de la varilla (105A) dispuesto al lado del primer extremo del cuerpo, en donde hay una cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B) dispuesta al lado del segundo extremo del cuerpo, en donde la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B) está ahusada hacia el segundo extremo del cuerpo y en donde el canal de recepción de la varilla (105A) y la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B) están conectados operativamente; y
- 30 un elemento de compresión (109) que coopera con el cuerpo (105) para empujar la varilla (101), cuando la varilla (101) está dispuesta dentro del canal de recepción de la varilla (105A), en contacto al menos con una parte del elemento de deformación (103C) de la cabeza del fijador (103A) para deformar el elemento de deformación (103C) mientras empuja la cabeza del fijador (103A) hacia el extremo ahusado de la cámara de recepción de la cabeza del tornillo (105B) para fijar la relación angular del tornillo (103) respecto a la varilla (101).
- 35 8. El sistema de fijación espinal de la reivindicación 7, en donde la relación angular del fijador (103) respecto a la varilla (101) se fija, al menos en parte, mediante: (a) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la cabeza del fijador (103A) y al menos una porción de una superficie interior de la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B); y (b) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la varilla (101) y el elemento de deformación (103C).
- 40 9. El sistema de fijación espinal de la reivindicación 7 o de la reivindicación 8, que comprende además un anillo de retención (107) dimensionado de modo que encaje al menos parcialmente alrededor de la cabeza del fijador (103A) cuando la cabeza del fijador (103A) se encuentra dispuesta dentro de la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B).
- 45 10. El sistema de fijación espinal de la reivindicación 9, en donde la relación angular del fijador (103) respecto a la varilla (101) se fija, al menos en parte, mediante: (a) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la cabeza del fijador (103A) y al menos una porción de una superficie interior del anillo de retención (107); (b) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior del anillo de retención (107) y al menos una porción de una superficie interior de la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B); y un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la varilla (101) y el elemento de deformación (103C).
- 50 11. El sistema de fijación espinal de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde el fijador (103) es un tornillo óseo.

12. El sistema de fijación espinal de la reivindicación 11, en donde el tornillo óseo (103) está configurado para quedar atornillado en una porción pedicular de la columna vertebral.
13. El sistema de fijación espinal de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, en donde el elemento de deformación (103C) es sustancialmente un anillo circular que sobresale de la cabeza del tornillo óseo (103A).
- 5 14. El sistema de fijación espinal de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en donde el elemento de deformación (103C) comprende un material seleccionado del grupo que incluye: (a) un material que es más blando que el material del que está hecha la varilla (101); (b) un material que es más duro que el material del que está hecha la varilla (101); y (c) un material que tiene esencialmente la misma dureza que el material del que está hecha la varilla (101).
- 10 15. El sistema de fijación espinal de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14, en donde el canal de recepción de la varilla (105A) y la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B) están conectados operativamente para permitir la inserción de una herramienta a su través para aplicar un par al fijador (103).
16. El sistema de fijación espinal de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 15, en donde la cabeza del fijador (103A) es al menos parcialmente esférica.
- 15 17. El sistema de fijación espinal de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 16, en donde la cabeza del fijador (103A) incluye al menos una característica de recepción de pares para recibir el par de la herramienta.
18. El sistema de fijación espinal de la reivindicación 7, en donde la característica de recepción de pares se selecciona del grupo que incluye: (a) al menos una hendidura; (b) al menos un resalte; y (c) al menos una cara de arrastre.
- 20 19. El sistema de fijación espinal de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 18, en donde la varilla (101) tiene una sección transversal sustancialmente circular.
20. El sistema de fijación espinal de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 19, en donde el elemento de compresión (109) tiene roscas que cooperan con unas roscas complementarias del cuerpo (105).
- 25 21. El sistema de fijación espinal de la reivindicación 20, en donde el elemento de compresión (109) tiene roscas externas que cooperan con unas roscas internas complementarias del cuerpo (105).
22. Un conjunto fijador (100) utilizado en relación con la fijación de una varilla (101) relacionado con la columna vertebral de un paciente que comprende:
- 30 al menos un fijador como el de la reivindicación 1 (103) que tiene una cabeza (103A) en un primer extremo y un elemento de conexión ósea (103B) en un segundo extremo, en donde dicha cabeza (103A) del fijador incluye al menos un elemento de deformación (103C) sobre la misma y el elemento de conexión ósea (103B) del fijador está adaptado para quedar conectado a la columna vertebral del paciente; y
- 35 al menos un cuerpo (105), en donde el cuerpo (105) tiene un primer extremo y un segundo extremo, en donde al lado del primer extremo del cuerpo hay un canal de recepción de la varilla (105A) para recibir la varilla (101), en donde al lado del segundo extremo del cuerpo hay dispuesta una cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B), en donde la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B) está ahusada hacia el segundo extremo del cuerpo, y en donde el canal de recepción de la varilla (105A) y la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B) están conectados operativamente; y un elemento de compresión (109) que coopera con el cuerpo (105) para empujar la varilla (101), cuando la varilla (101) está dispuesta dentro del canal de recepción de la varilla (105A), para que entre en contacto con al menos una parte del elemento de deformación (103C) de la cabeza (103A) del fijador para deformar el elemento de deformación (103C) mientras presiona la cabeza (103A) del fijador hacia el extremo ahusado de la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B) para fijar la relación angular del fijador (103) respecto a la varilla (101).
- 40 23. El conjunto fijador de la reivindicación 22, en donde la relación angular del fijador (103) respecto a la varilla (101) se fija, al menos en parte, mediante: (a) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la cabeza (103A) del fijador y al menos una porción de una superficie interior de la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B); y (b) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la varilla (101) y el elemento de deformación (103C).
- 45 24. El conjunto fijador de la reivindicación 22 o de la reivindicación 23, que comprende además un anillo de retención (107) dimensionado de modo que encaje al menos parcialmente alrededor de la cabeza (103A) del fijador cuando la cabeza del fijador (103A) está dispuesta dentro de la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B).
- 50 25. El conjunto fijador de la reivindicación 24, en donde la relación angular del fijador (103) respecto a la varilla (101) se fija, al menos en parte, mediante: (a) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la cabeza (103A) del fijador y al menos una porción de una superficie interior del anillo de retención (107); (b) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior del anillo de retención (107) y al menos una porción de una superficie interior de la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B); y (c) un ajuste con apriete entre al menos una porción de una superficie exterior de la varilla (101) y el elemento de deformación (103C).
- 55

26. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 25, en donde el elemento de conexión ósea (103B) del fijador (103) se selecciona del grupo que incluye: (a) roscas; y (b) un gancho.
- 5 27. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26, en donde el fijador (103) está configurado para quedar conectado a una porción pedicular de la columna vertebral.
28. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 27, en donde el fijador (103) es un tornillo óseo canulado.
29. El conjunto fijador de la reivindicación 28, en donde el elemento de deformación (103C) es sustancialmente un anillo circular que sobresale de la cabeza (103A) del tornillo óseo.
- 10 30. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 29, en donde el elemento de deformación (103C) comprende un material seleccionado del grupo que incluye: (a) un material que es más blando que el material del que está hecha la varilla (101); (b) un material que es más duro que el material del que está hecha la varilla (101); y (c) un material que tiene esencialmente la misma dureza que el material del que está hecha la varilla (101).
- 15 31. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 20 a 30, en donde el canal de recepción de la varilla (105A) y la cámara de recepción de la cabeza del fijador (105B) están conectados operativamente para permitir la inserción de una herramienta a su través para aplicar un par al fijador (103).
32. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 31, en donde la cabeza del fijador es al menos parcialmente esférica.
- 20 33. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 32, en donde la cabeza del fijador (103A) incluye al menos una característica de recepción de pares para recibir el par de la herramienta.
34. El conjunto fijador de la reivindicación 33, en donde la característica de recepción de pares se selecciona del grupo que incluye: (a) al menos una hendidura; (b) al menos un resalte; y (c) al menos una cara de arrastre.
35. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 34, en donde la varilla (101) tiene sustancialmente una sección transversal circular.
- 25 36. El conjunto fijador de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 35, en donde el elemento de compresión (109) tiene roscas que cooperan con unas roscas complementarias del cuerpo (105).
37. El conjunto fijador de la reivindicación 36, en donde el elemento de compresión (109) tiene roscas externas que cooperan con unas roscas internas complementarias del cuerpo (105).



2/5

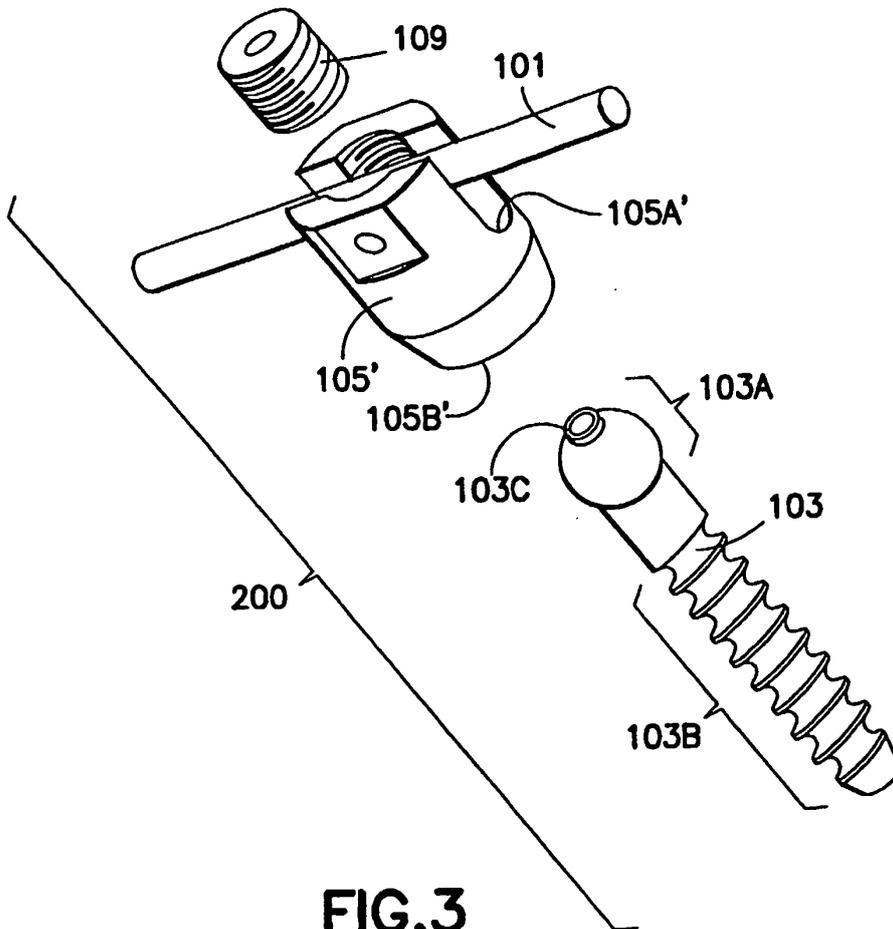


FIG. 3

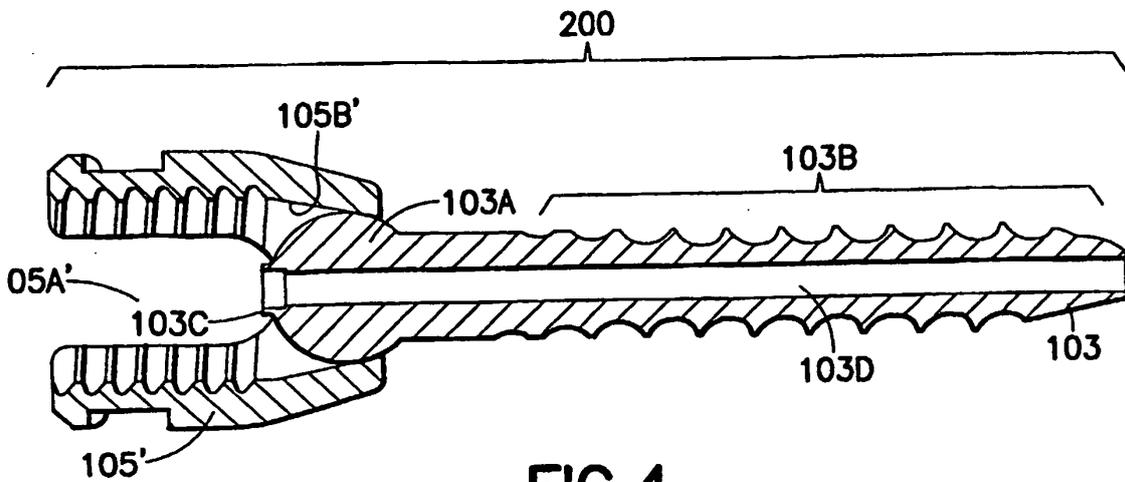


FIG. 4

3/5

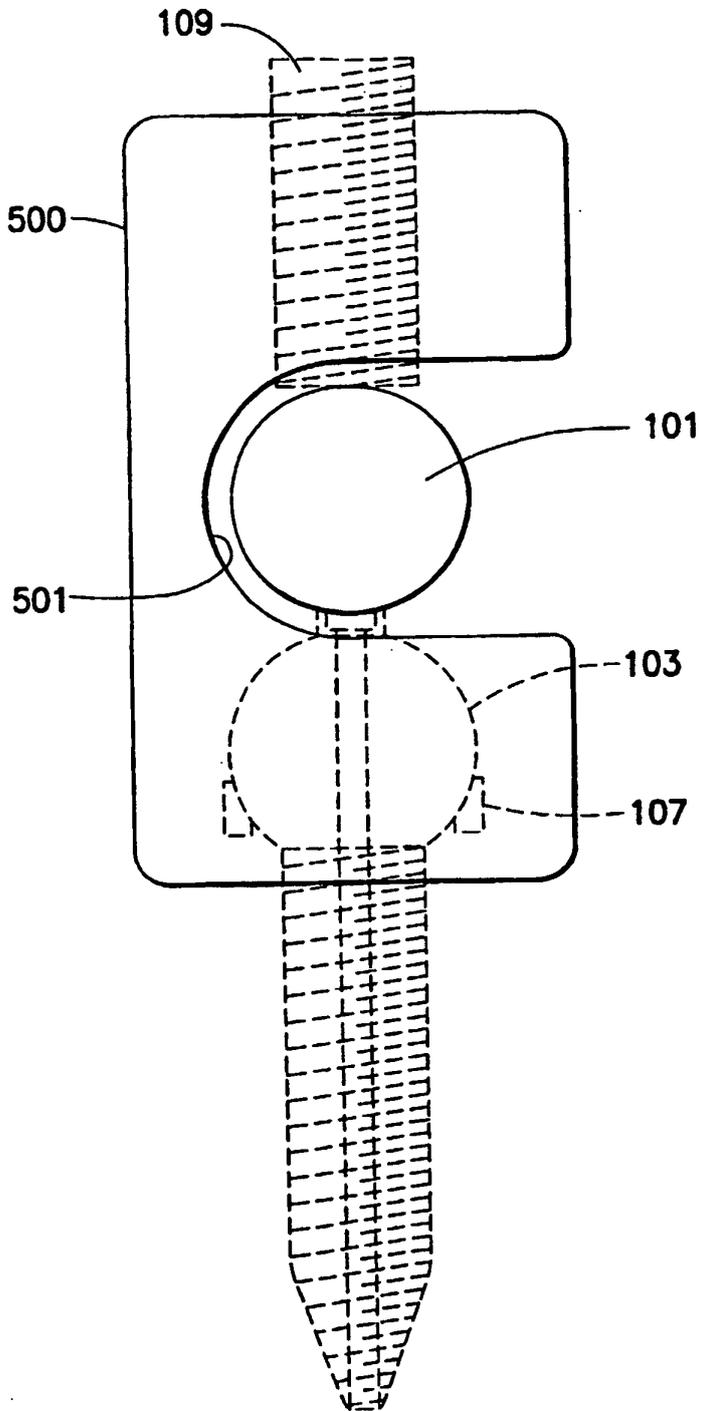


FIG.5

4/5

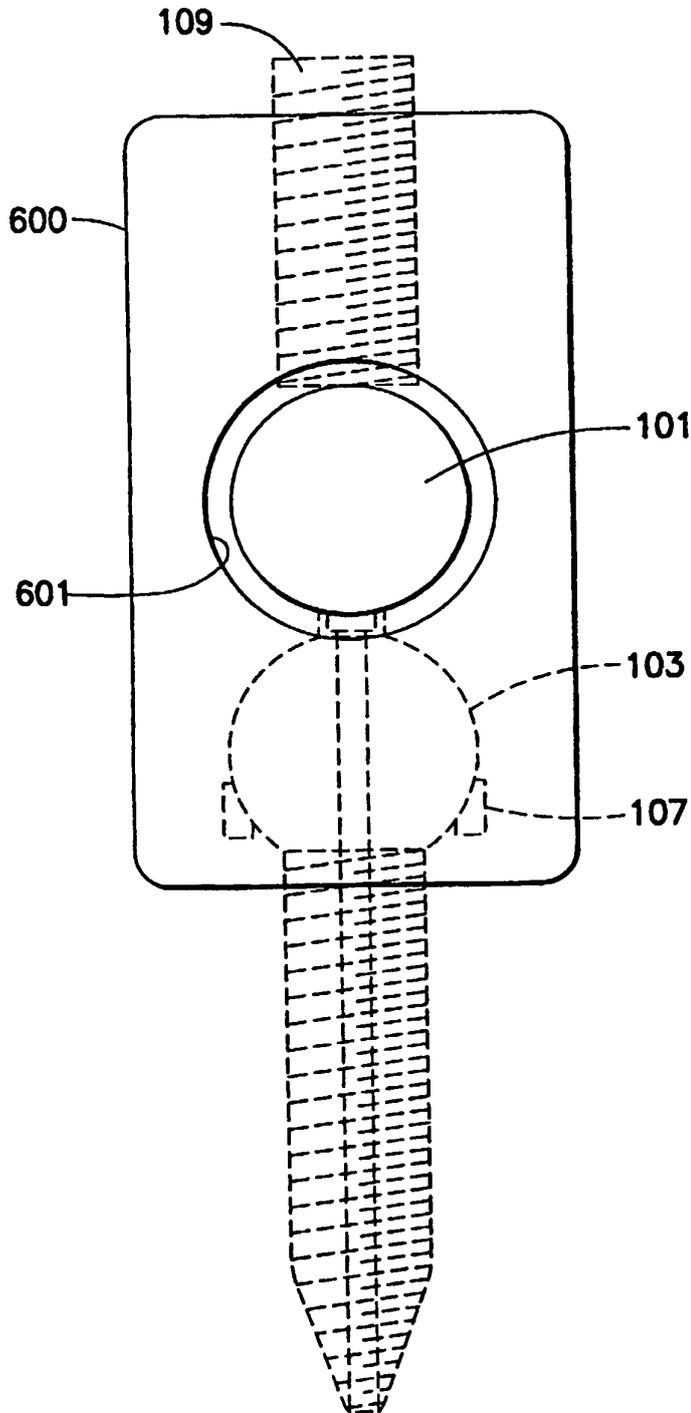


FIG. 6

5/5

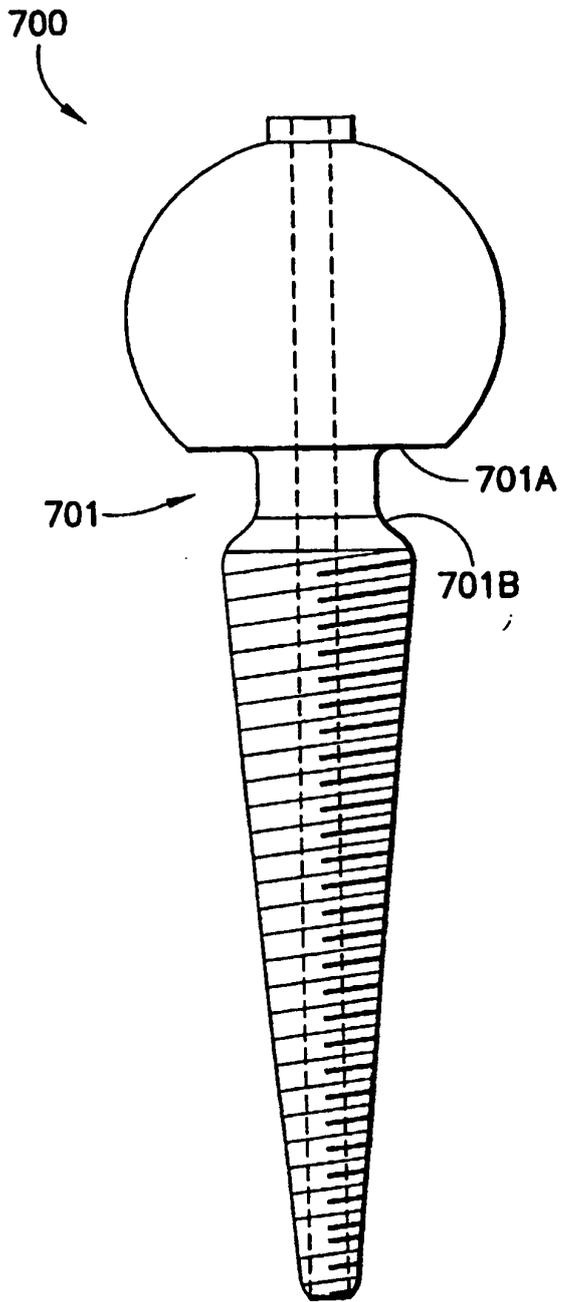


FIG.7