

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 446**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2007 PCT/US2007/014258**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2007 WO07149426**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2007 E 07796252 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 2032054**

54 Título: **Sistema de manipulación y/o instalación de un tornillo pedicular**

30 Prioridad:

16.06.2006 US 814406 P

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

21.09.2017

73 Titular/es:

**ALPHATEC SPINE, INC. (100.0%)
5818 El Camino Real
Carlsbad, CA 92008, US**

72 Inventor/es:

**HUTTON, CLARK;
SMITH, KETCHEN y
LEWANDROWSKI, KAI-UWE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 633 446 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 manipulación y/o instalación de un tornillo pedicular

Campo de la invención

5 La presente invención está dirigida generalmente a la instalación y el ajuste de un conjunto de tornillo espinal y, de forma más específica, a sistemas que proporcionan una fijación ajustable de una varilla de fijación a o a través de una o más vértebras.

Antecedentes de la invención

10 La columna espinal es un sistema de huesos y tejidos conectivos altamente complejo que proporciona soporte al cuerpo y protege la columna vertebral delicada y los nervios. La columna vertebral incluye una serie de vértebras apiladas una por encima de otra, en donde cada cuerpo vertebral incluye una porción de hueso relativamente fuerte que forma la superficie exterior del cuerpo y una porción de hueso relativamente débil que forma el centro del cuerpo. Situado entre cada cuerpo vertebral hay un disco intervertebral formado por un material no óseo fibro-cartilaginoso que proporciona una amortiguación y un amortiguamiento de fuerzas de compresión aplicadas a la columna vertebral. El canal vertebral que contiene la médula espinal delicada y los nervios está situado justo por detrás de los cuerpos vertebrales.

15 Varios tipos de trastornos de la columna vertebral son conocidos incluyen escoliosis (una curvatura lateral anormal de la columna), cifosis (una curvatura hacia delante anormal de la columna, normalmente en la espina torácica), lordosis excesiva (una curvatura hacia atrás anormal de la columna, normalmente en la espina lumbar), espondilolistesis (desplazamiento hacia adelante de una vértebra sobre otra, generalmente en una espina lumbar o cervical) y otros trastornos causados por anomalías, enfermedad o trauma, tales como rotura o hernias discales, enfermedad degenerativa del disco, vértebras fracturadas y similares. Pacientes que sufren de estas condiciones generalmente experimentan un dolor extremo y debilitante así como una función nerviosa disminuida.

20 Ciertas condiciones espinales tal y como se mencionó anteriormente, que incluyen una fractura de una vértebra y una hernia discal, indicarán tratamiento mediante una inmovilización espinal. Algunos métodos de movilización de la articulación espinal son conocidos, incluyendo una fusión quirúrgica y la fijación de pernos y placas óseas a las vértebras afectadas.

25 En un intento de tratar de forma efectiva las condiciones descritas anteriormente y, en la mayoría de los casos para aliviar el dolor sufrido por el paciente, ha habido numerosas técnicas de fijación espinal desarrolladas para remediar dichos problemas. Sin embargo, tal y como se establecerá, en detalle a continuación hay algunas de ventajas asociadas con técnicas y dispositivos de fijación actuales. La Patente US No. 6,030,388 (concedida el 29 de febrero de 2000 a Yoshimi y otros) discute dispositivos de prótesis utilizados en sistemas de fijación de huesos, tal como los utilizados para tratar deformidades espinales degenerativas y relacionadas con trauma. Esta patente discute un elemento de fijación de hueso, un miembro de conexión y un miembro de acoplamiento que tiene un primer canal para recibir una porción del elemento de fijación del hueso y un segundo canal para recibir una porción del miembro de conexión. Los canales están orientados dentro del miembro de acoplamiento de tal manera que el eje longitudinal central del primer y segundo canales están desfasados uno con respecto a otro. Además, el primer y segundo canales están configurados dentro del miembro de acoplamiento de manera que proporcionan una comunicación para una fuerza de fijación entre el elemento de fijación de hueso y el elemento de conexión de tal manera que el elemento de fijación de hueso está fijado, de forma rígida, con respecto al miembro de conexión.

30 La publicación US No. 2005/0131408 (concedida el 16 de junio de 2005 a Sicvol, Christopher W y otros) discute el suministro e implantación de anclajes de hueso en el hueso, en particular, uno o más cuerpos principales de la columna. Esta patente discute un anclaje de hueso que tiene una porción de acoplamiento de hueso distal y un miembro de recepción que tiene un rebaje para recibir el elemento de fijación espinal. El extremo proximal del miembro de recepción puede tener una ranura arqueada formada en una superficie interior del mismo para facilitar la conexión a un instrumento para el miembro de recepción.

35 La Patente US No. 6,802,844 (concedida el 12 de octubre de 2004 a Ferree) discute cuerpos que se conectan a la vértebra para ser alineados, y elementos alargados que conectan a los cuerpos, que son ajustables con respecto a los cuerpos en múltiples dimensiones. La patente además discute medios de bloqueo para permitir la alineación para proceder de una forma ordenada hasta que se ha logrado un grado de corrección deseado. Cada elemento alargado tiene un extremo conformado que finaliza en la primera porción del mecanismo de acoplamiento que se puede bloquear. Los cuerpos de conector vertebral cada uno incluye una característica para fijar el cuerpo a las vértebras respectivas, y a la segunda porción del mecanismo de acoplamiento que se puede bloquear.

40 La Patente US No. 5,772,661 (concedida el 30 de junio de 1998 a Michelson) discute un método y una instrumentación para realizar una cirugía espinal, incluyendo una discectomía, una fusión intercorporal y una fijación interna rígida de la columna, desde el aspecto lateral de la columna. Esta patente discute un procedimiento quirúrgico que consiste en la retirada de material espinal a través del disco, fusión, y estabilización interna rígida a través de un implante que se puede realizar a través del espacio cerrado dentro de la vaina exterior extendida.

- 5 La Publicación US No. 2005/273101 A1 se refiere a un dispositivo de osteosíntesis para fijar al menos dos partes de hueso una con respecto a otra en una posición de fijación, que comprende al menos dos tornillos de hueso y un elemento portador que se puede sujetar a al menos dos de los al menos dos tornillos de hueso. Después de la sujeción del elemento portador a la cabeza de horquilla, el punto de rotura predeterminado, el cual puede estar por ejemplo diseñado en forma de una ranura abierta en una dirección radial, hace posible reducir el tamaño de la extremidad de una manera definida, es decir, por ejemplo, rompiendo la extremidad del cabezal de horquilla en un punto de rotura predeterminado.
- 10 Por tanto, es deseable proporcionar un sistema mejorado para una fijación interna de cuerpos vertebrales adyacentes de la columna. Por consiguiente, algunos modos de realización de la presente invención proporcionan un rango extendido de movimiento (en comparación con el estado de la técnica anterior) para permitir a un cirujano una libertad adicional al situar los tornillos y facilitando el proceso de montaje reduciendo los requerimientos para el contorno de la varilla. Dichos modos de realización de la presente invención minimizan, y en algunos aspectos eliminan, los fallos del estado de la técnica anterior, y otros problemas, utilizando las características estructurales descritas en el presente documento. Por tanto, el resultado es un sistema mejorado de forma significativa y un método para manipular e instalar un tornillo pedicular.
- 15 Las características y ventajas de la invención se establecerán en la descripción que sigue, y en parte serán evidentes a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención sin una experimentación indebida. Las características y ventajas de la invención pueden realizarse y obtenerse por medio de los instrumentos y combinaciones particularmente señaladas en los dibujos, la descripción detallada siguiente y las reivindicaciones adjuntas.
- 20 **Resumen de la invención**
- Lo anterior y otras características, aspectos, y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada siguiente, la cual ilustra modos de realización de ejemplo de la presente invención. La invención es definida en las reivindicaciones. Aspectos de la divulgación son detallados más abajo.
- 25 Algunos de los modos de realización de la presente invención se refieren a un conjunto de tornillo espinal para proporcionar una fijación ajustable de la varilla de estabilización entra al menos dos vértebras. El conjunto de fijación es utilizado de forma preferible con al menos uno de otros dichos conjuntos para fijar la varilla de fijación.
- 30 En un modo de realización de la presente invención, está previsto un conjunto de tornillo espinal adaptado para ser fijado a una vértebra. El conjunto de tornillo espinal incluye un tornillo pedicular que tiene una cabeza, una porción de eje roscado, y una superficie de acoplamiento en la porción de cabeza para conducir el tornillo en las vértebras. El conjunto de tornillo espinal también incluye un miembro del cuerpo para recibir la porción de cabeza del tornillo. El miembro de cuerpo comprende una base a partir de la cual sobresale la porción de eje roscado, una porción de torre, y un par de ranuras opuestas en la misma adaptadas para recibir una porción de una varilla de fijación entre las mismas. Dispuesta entre la base y la porción de torre ahí una sección de rotura que permite a la porción de torre ser retirada de la base.
- 35 En un modo de realización, el conjunto de tornillo espinal además detalla un tornillo prisionero fijable para roscarse en correspondientes roscas previstas adyacentes al par de ranuras opuestas. El tornillo prisionero está adaptado para apoyarse contra una porción de la varilla de fijación dispuesta entre el par de ranuras opuestas para fijar la varilla de fijación dentro del conjunto.
- 40 En un modo de realización, el conjunto de tornillo espinal muestra al menos una porción de la sección de rotura que incluye roscados correspondientes a la rosca del tornillo prisionero y roscados de la base. Los roscados de la sección de rotura permiten que el tornillo prisionero atraviese la sección de rotura en la base.
- 45 En un modo de realización de la presente invención, está prevista una varilla de fijación. La varilla de fijación está adaptada para una fijación entre al menos dos conjuntos de tornillo espinal. La varilla de fijación incluye un cuerpo de varilla que tiene una longitud predeterminada y una o más porciones de acoplamiento previstas en al menos un extremo de la varilla.
- 50 En un modo de realización, la varilla de fijación además muestra porciones de acoplamiento seleccionadas de un grupo que consiste en una depresión, una abertura, un doblez, un saliente, un clip, un anillo de encaje, una arandela y un extremo ensanchado. Las porciones ensanchadas incluyen al menos una porción del perímetro del extremo. También, el doblez, el saliente o el extremo ensanchado pueden ser integrales con la varilla. El clip, el anillo de encaje y o la ranura pueden ser recibidas en una ranura mecanizada en la varilla de fijación.
- 55 En un modo de realización de la presente invención, está prevista una herramienta de compresión para comprimir juntas al menos dos vértebras. La herramienta de compresión incluye un eje que tiene un primer extremo para acoplarse a un conjunto de tornillo, y una palanca que tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo de la palanca está fijado de forma móvil al primer extremo del eje e incluye una porción de acoplamiento para acoplar un extremo de una varilla de fijación situado dentro del conjunto de tornillo cuando la palanca está en una

primera posición anterior a la compresión. El compresor también incluye un mango fijado al eje en un segundo extremo opuesto al primer extremo.

5 En un modo de realización, la herramienta de compresión además detalla una palanca que incluye una primera porción que tiene una primera longitud y que está prevista adyacente al primer extremo. La primera porción está prevista formando un ángulo con respecto al resto de la longitud de la palanca. La palanca está fijada de forma móvil al eje en un punto en el cual el ángulo de la primera porción comienza con respecto al resto de la longitud de la palanca.

10 En un modo de realización de la presente invención, está previsto un conjunto de tubo de dilatación anidado para permitir la implantación de un conjunto de tornillo espinal en una vértebra. El conjunto de dilatación incluye una pluralidad de tubos de dilatación de diámetro aumentado. Cada tubo de dilatación incluye un eje cilíndrico alargado con un diámetro exterior ligeramente más grande que un tubo de dilatación precedente. Después de ser insertado en un cuerpo, la pluralidad de tubos de dilatación forma un conjunto concéntrico anidado que permite que se disponga una abertura en el área espinal y/o vértebra para agrandarse hasta el diámetro exterior del último tubo de dilatación. Los tubos de dilatación interiores son capaces de ser retirados desde los tubos de dilatación exteriores de tal manera que el diámetro interior de un tubo de dilatación restante más interno forma un espacio para recibir instrumentos y/o conjuntos para la implantación en la vértebra.

15 En un modo de realización, el conjunto de tubo de dilatación anidado además incluye un cable para formar una abertura inicial en la columna y/o vértebra. La pluralidad de tubos de dilatación anidados se ajusta al cable y permiten una abertura en la columna formada por el cable que se va a agrandar hasta el diámetro exterior del último tubo de dilatación.

20 En un modo de realización de la presente invención, está previsto un sistema de conjunto de tornillo espinal. El sistema de conjunto de tornillo espinal incluye un conjunto de tubo de dilatación anidado para permitir la implantación de un conjunto de tornillo espinal en una vértebra. El conjunto de dilatación incluye una pluralidad de tubos de dilatación de diámetro aumentado, cada uno que comprende un eje cilíndrico alargado. Cada tubo de dilatación incluye un diámetro exterior ligeramente más grande que el de un tubo de dilatación precedente. Después de la inserción en un tubo, la pluralidad de tubos de dilatación forma un conjunto concéntrico anidado que permite que se sitúe una abertura en el área espinal y/o vértebra para ser agrandada hasta el diámetro exterior del último tubo de dilatación. Los tubos de dilatación interiores son capaces de ser retirados desde los tubos de dilatación más exteriores de manera que el diámetro interior de un tubo de dilatación restante más interior forma un espacio para recibir un conjunto de tornillo espinal para la implantación en una vértebra. El sistema también incluye un conjunto de tornillo espinal que está adaptado para ser fijado a una vértebra, el cual incluye un tornillo pedicular que tiene un cabezal, una porción de eje roscado, y una superficie de acoplamiento en la porción de cabeza para conducir el tornillo en la vértebra. El conjunto de tornillo espinal además incluye un miembro de cuerpo para recibir la porción de cabeza del tornillo. El miembro de cuerpo incluye una base a partir de la cual sobresale la porción de eje roscado, una porción de torre, un par de ranuras opuestas en la misma adaptada para recibir una porción de una varilla de fijación entre las mismas. Una sección de rotura prevista entre la base y la porción de torre que permite a la porción de torre ser retirada de la base después de la instalación. También está prevista dentro del sistema una herramienta de compresión para comprimir juntas al menos dos vértebras. La herramienta de compresión incluye un eje que tiene un primer extremo para acoplarse al conjunto de tornillo, y una palanca que tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo que está fijado de forma móvil al primer extremo del eje y que incluye una porción de acoplamiento para acoplar un extremo de una varilla de fijación situada dentro del conjunto de tornillo cuando la palanca está en una primera posición antes de la compresión.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención serán evidentes para el lector y se pretende que estos objetivos y ventajas estén dentro del alcance de la presente invención.

45 Para lograr los objetivos anteriores y relacionados, esta invención puede implementarse de la forma ilustrada en los dibujos adjuntos, llamando la atención el hecho de que, sin embargo, los dibujos son sólo ilustrativos, y que se pueden realizar los cambios en la construcción específica ilustrada.

Breve descripción de los dibujos

50 Para una mejor comprensión de la presente invención, se hace referencia a la siguiente descripción, tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los cuales caracteres de referencias similares se refieren a partes similares a través de todo el documento, y en los cuales:

La figura 1A es un tornillo pedicular para el uso en un conjunto de tornillo espinal de acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención.

La figura 1B ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de tornillo espinal y sus componentes.

La figura 1C ilustra una vista en perspectiva fragmentada del conjunto de tornillo espinal y sus componentes.

55 Las figuras 1D-F son vistas en perspectiva fragmentadas del conjunto de tornillo espinal.

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de una pluralidad de conjuntos de tornillo poliaxiales de acuerdo con un modo de realización en la presente invención, con una varilla que atraviesa a través de los mismos.

La figura 3 es una vista en perspectiva de una pluralidad de conjuntos de tornillo poliaxiales de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, con una varilla que es atravesada a través de los mismos.

- 5 Las figuras 4A-C ilustran características extruidas en extremos de la varilla de fijación, de acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención.

Las figuras 5A-E ilustran las características y el conjunto de acuerdo con un instrumento de dilatación.

Las figuras 6A-C ilustran las características y el conjunto de acuerdo con un instrumento de compresión de acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención.

10 Descripción detallada

Cabe destacar que en esta divulgación y particularmente en las reivindicaciones y/o párrafos, términos tales como "comprende", "comprendidos", "que comprende", y similares pueden significar "incluye", "incluido", "que incluye" y similares y permiten elementos no enumerados de forma explícita. Estos y otros modos de realización son divulgados y no son evidentes a partir de y comprendidos por, la siguiente descripción.

- 15 En este sentido, antes de explicar al menos un modo de realización de la invención en detalle, se debe entender que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a las disposiciones de los componentes establecidas en la siguiente descripción o ilustradas en los dibujos. La invención es capaz de otros modos de realización y de ser llevada a la práctica y conseguida de diversas maneras donde las configuraciones particulares, las etapas de proceso, y los materiales divulgados en el presente documento como tales configuraciones, etapas del proceso y materiales pueden variarse algo. Adicionalmente, debe entenderse que la fraseología y terminología empleada en el presente documento tienen el propósito de descripción y no debe considerarse como que limita. Además, tal y como será evidente para los expertos en la materia, la invención puede implementarse de otras formas específicas sin alejarse de las características esenciales de la misma.

- 25 Para los propósitos de la descripción de los dibujos y de los modos de realización de la presente invención tal y como se mencionan para cada dibujo, cada figura puede no estar dibujada a escala. Algunas áreas dibujadas pueden ser más grandes y/o más simples con el fin de representar de forma clara la mejora a la que ha sido ya establecida. Sin embargo se entenderá que no se pretende por la presente ninguna limitación del alcance de la invención. Cualquier alteraciones y modificaciones adicionales de las características inventivas ilustradas en el presente documento, y cualquier aplicaciones adicionales de los principios de la invención tal y como se han ilustrado en el presente documento, podrían suceder de forma normal a un experto en el estado de la materia relevante y que teniendo una posesión de esta divulgación, se han de considerar dentro del ámbito de la invención reivindicada. También se ha de entender que la terminología empleada en el presente documento es utilizada para el propósito de describir modos de realización particulares únicamente y no pretende estar limitada ya que el alcance de la presente invención sólo estará limitado por las reivindicaciones adjuntas.

- 35 Con referencia ahora en detalle a los dibujos, el conjunto 100 de tornillo espinal de la presente invención comprende un tornillo 102 pedicular y un miembro 104 de cuerpo, un casquillo 114 y un tornillo 302 prisionero para proporcionar una fijación ajustable de una varilla 202 de estabilización entre al menos dos vértebras (no mostradas). El conjunto 100 de tornillo espinal es utilizado con al menos otro de dicho conjunto para fijar la varilla 202 de fijación. La presente invención permite que se implante un tornillo 102 pedicular de una manera mínimamente invasiva o con un método percutáneo.

- 45 Las figuras 1A-F ilustran vistas en perspectiva del conjunto 100 de tornillo espinal y sus componentes de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. La figura 1A detalla el tornillo 102 pedicular que es empleado en el conjunto 100. El tornillo 102 pedicular es un tornillo con cánula (poliaxial o de otra manera) diseñado para el propósito de fusionar la espina toracolumbar. El tornillo 102 está destinado, normalmente, a canular el pedículo, estando suplementado mediante una construcción 202 de varilla, y puesto en su sitio con un tornillo 302 prisionero, también referido como un tornillo prisionero cargado superior, tal y como se describe más abajo. El tornillo 102 pedicular es un tornillo pedicular poliaxial, que normalmente incluye una porción 105 de cabeza esférica, una porción 103 de eje roscado, y una superficie 107 de acoplamiento en la porción 105 de cabeza para utilizarse en conducir el tornillo 102 dentro de la vértebra (no mostrada).

- 50 La figura 1B detalla la interacción entre el tornillo 102 y el miembro 104 del cuerpo del conjunto 100 de tornillo espinal. El miembro 104 de cuerpo incluye una parte superior alta o una porción 106 de torre, un cuerpo 108 base, una zona 110 de rotura, roscas 116, un casquillo 114, un par de ranuras 130 paralelas opuestas y características 119 adicionales para la fijación de dispositivos suplementarios, tal y como se describe más abajo. La torre 106 puede permitir que un tornillo 102 totalmente asentado (es decir implantado) sea manipulado o alineado, en múltiples direcciones. En particular, la torre 106 permite dicha funcionalidad desde el exterior de la herida (no mostrada) la torre 106 está constituida de forma preferible de un tejido de material rompible, que permite a la torre 106 ser fácilmente retirada (por ejemplo, el tejido de materiales ser roto) desde el miembro 104 de cuerpo en la zona 110 de rotura. La zona 110 de

rotura está incluida en la transición de la torre 106 y del cuerpo 108 base. La torre 106 superior actúa como una sección de rotura ya que, una vez que el tornillo 102 ha sido totalmente desmontado, en el cual está bloqueado el conjunto de tornillo espinal a través del tornillo 302 prisionero, la porción 106 superior es retirada o rota. En un modo de realización preferido, después de que se ha retirado la torre 106, o sea roto, el conjunto 100 se asienta nivelado con la herida, donde ningún componente sobresaliente permanece fuera de la herida. De forma alternativa, los componentes podrían permanecer por debajo de la herida también, lo cual es entendido por el experto medio en la materia.

La torre 106 puede estar roscada 116, en la cual la rosca 116 está registrada a tiempo al eje 103 roscado del tornillo 102. Utilizando una rosca continua se permite que el tornillo 302 prisionero reduzca una varilla 202 desde la torre 106 al cuerpo 108 base para la estabilización de una varilla 202 de fijación. La torre 106 además incluye una parte superior 118 abierta para ayudar a la visualización y permitir el acceso ininterrumpido al miembro 104 de cuerpo.

La figura 1C muestra una vista en perspectiva fragmentada de un conjunto de tornillo espinal y sus componentes de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Esta vista fragmentada muestra que la transición 116 roscada existe entre la transición de la torre 106 y de la base 108 a través de la zona 110 de rotura. La transición 116 roscada que existe entre la torre 106, la base 108 y la zona 110 de rotura corresponde a las roscas 304 del tornillo 302 prisionero. Las roscas 116 de la sección 110 de rotura permiten al tornillo 302 prisionero atravesar la sección 110 de rotura en la base 106.

De forma adicional, tal y como se discute más abajo en relación a las figuras 5A-E, la torre 106 incluye características 119 adicionales (por ejemplo, roscas) en la parte superior de la torre 106 para fijar destornilladores 504, plantillas de alineación, y otros dispositivos suplementarios para acoplar el conjunto de tornillo espinal en las vértebras.

Las figuras 1D-F ilustran los componentes del cuerpo 108 base del miembro 104 del cuerpo donde sucede la estabilización de la varilla 202 de fijación y el tornillo 102. La superficie exterior o interior superior de las paredes 122 laterales del cuerpo 108 base ambas tienen estriados que sobresalen radialmente formados en la misma definiendo la pluralidad de roscado 116 alineados axialmente. El cuerpo 108 base muestra el par de ranuras 130 paralelas opuestas dispuestas axialmente en la pared 122 lateral de la misma, que finalizan en sus extremos inferiores en superficies 126 curvilíneas. Las ranuras 130 paralelas están dimensionadas para recibir la varilla 202 de fijación en las mismas, tal y como se muestra más abajo, con las paredes 124 definiendo las ranuras 130. Las ranuras 130 que se extienden hacia arriba más allá de la zona 110 de rotura por encima del extremo distal de la porción 106 de torre, pueden inclinarse ligeramente para proporcionar una fuerza de sujeción ligera en la varilla 202 antes de fijar la varilla 202 con el tornillo 302 prisionero. El par de ranuras 130 paralelas opuestas están adaptadas para recibir una porción de la varilla 202 de fijación a medida que el tornillo 302 prisionero se apoya contra la varilla 202 de fijación para fijar de forma desmontable la varilla 202 dentro del conjunto 100, tal y como se describe más abajo. De forma alternativa, un cirujano puede ejercer una ligera fuerza hacia abajo sobre la varilla 202, encajando la varilla 202 en el canal transversal definido por las ranuras 130 alineadas.

La porción 106 de cabeza del tornillo 102 está normalmente situada en un miembro 104 de cuerpo adyacente a una superficie 126 curvilínea dispuesta alrededor de una abertura 109 en el extremo del cuerpo 106 base, de tal manera que la porción 103 de eje roscado del tornillo 102 extiende a través de la misma y la superficie 126 interior curvilínea hace contacto y coincide con la porción 105 de cabeza del tornillo 102 de manera que define una articulación de rótula con la misma. La superficie de cabeza redondeada de la porción 105 de cabeza descansa sobre y coincide con una superficie interior redondeada formada en el extremo interior o inferior del cuerpo base de manera que forma una articulación de rótula modificada que proporciona el movimiento angular variable deseado del miembro de cuerpo con respecto a un tornillo 102 pedicular embebido. La porción 103 de eje roscado del tornillo 102 se extiende desde la misma a través de la abertura 112 en el extremo inferior del cuerpo 108 base, tal y como se representa la figura 1F.

Un casquillo 114 se emplea de forma preferible dentro del cuerpo 108 base adyacente a las paredes 122 laterales para distribuir mejor las fuerzas longitudinales ejercidas sobre el tornillo 102 pedicular; por lo tanto el casquillo 114 proporciona un asiento para la varilla 202 de fijación. El casquillo 114 además proporciona flexibilidad en la misma y puede proporcionar superficies extremas cónicas adaptadas para hacer contacto con lados opuestos de la porción 105 de cabeza. El casquillo 114 está situado dentro del cuerpo 108 base del miembro 104 de cuerpo y adyacente exteriormente a la porción 105 de cabeza de dicho tornillo 102. El casquillo 114 además hace contacto con la porción 105 de cabeza del tornillo 102 después de que el tornillo 302 prisionero presione contra una porción de la varilla 202 de fijación, con lo que la fuerza ejercida en la porción 105 de cabeza es distribuida alrededor de la porción 105 de cabeza.

Para proporcionar una estabilidad básica al sistema durante el montaje inicial, el casquillo 114 puede estar configurado para proporcionar un ajuste por presión alrededor de la porción 105 de cabeza de manera que el tornillo 102 pedicular, el miembro 104 de cuerpo y el casquillo 114 no se muevan libremente antes de la inserción y fijación de la varilla 202 de fijación.

En otro modo de realización de la invención, el casquillo 114 puede que no se emplee. Las ranuras 130 axiales opuestas en la pared 122 lateral del miembro 104 de cuerpo del conjunto 100 definen un asiento para la varilla 202 de fijación. Cuando el tornillo 302 prisionero es presionado en el miembro 104 de cuerpo con la varilla 202 de fijación extendiéndose a través de los mismos, la superficie inferior plana hace contacto con la varilla 202 de fijación y, en este

caso, presiona la varilla 202 contra el extremo superior de la porción 105 de cabeza del tornillo pedicular para dichas aplicaciones, el miembro 104 de cuerpo y el tornillo 102 pedicular están dimensionados de tal manera que la parte superior de la porción 105 de cabeza del tornillo 102 sobresaldrán por encima de la parte inferior del asiento definido por la ranuras 130 axialmente opuestas de manera que permite que la varilla 202 presione contra el tornillo 102 y cree una fijación rígida, todavía ajustable, entre el miembro 104 de cuerpo y el tornillo 202 pedicular.

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de una pluralidad de conjuntos 100 de tornillos poliaxiales de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, con una varilla 202 atravesando los mismos. La varilla 202 de fijación entra en el miembro 104 de cuerpo a través de cada par de ranuras 130. La varilla 202 de fijación atraviesa hacia abajo el miembro 104 de cuerpo hasta que se asienta totalmente dentro de las ranuras 130 paralelas de cada miembro 104 de cuerpo, tal y como se ha representado más abajo en relación con la figura 3. La varilla 202 de fijación puede atravesar cada miembro 104 de cuerpo a través de la fuerza aplicada por un cirujano, a través de la fuerza aplicada mediante un tornillo 302 prisionero que empuja la varilla 202 hacia abajo del miembro de cuerpo u otros medios, que serían reconocidos por un experto en la materia.

La figura 3 es una vista en perspectiva de una pluralidad de conjuntos 100 de tornillo poliaxiales de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, con una varilla 202 que ha sido atravesada a través de la misma. Después de la fijación de la varilla 202 dentro de los conjuntos 100 de tornillo, tornillos 302 prisioneros o tornillos prisioneros son utilizados para bloquear la varilla 202 totalmente asentada en su lugar dentro del miembro 104 de cuerpo. El tornillo 302 prisionero incluye roscas 304 para acoplarse a la porción 116 roscada del miembro 104 de cuerpo. Por consiguiente, la porción 116 roscada del miembro de cuerpo puede ser sólo una porción del miembro 104 de cuerpo o el miembro 104 de cuerpo completo. Las roscas 304 interconectadas del tornillo 302 prisionero pueden permitir al cirujano apretar la fuerza de sujeción sobre la varilla 202 de fijación simplemente presionando hacia abajo sobre el tornillo 302 prisionero. Las roscas 304 mantendrán las partes componentes en su sitio. Para ajustar o retirar la varilla 202, el tornillo 302 prisionero es girado 90 grados simplemente alrededor de su eje longitudinal, después de lo cual las roscas 304 de la tapa 302 son alineadas con las ranuras 130 abiertas en el miembro 104 de cuerpo, permitiendo que la tapa 302 sea tirada sencillamente hacia arriba en contra de la varilla 202 de fijación. Una ranura de acoplamiento está prevista en la porción superior de la tapa 302 para facilitar el giro del tornillo prisionero con una herramienta coincidente dimensionada de forma adecuada (no mostrada), que es bien conocida en el estado de la técnica.

Las figuras 4A-C ilustran características extruidas en los extremos de la varilla de fijación de acuerdo con modos de realización de la presente invención. La varilla 202 de fijación puede comprender características extruidas en los extremos de la varilla 202. Estas características están configuradas para recibir una porción de acoplamiento correspondiente de una herramienta 600 de compresión para mover la varilla 202 de fijación con respecto al conjunto 100 de tornillo espinal cuando el conjunto 100 de tornillo espinal es fijado a las vértebras, tal y como se discute más abajo en relación con las figuras 6A-6C. Tal y como se ilustra en la figura 4A, la varilla 202 de fijación incluye espigas, pequeñas puntas, dobleces, arandelas, o porciones 402 ensanchadas que sobresalen de los extremos distales. Las porciones 402 ensanchadas pueden incluir al menos una porción del perímetro del extremo de la varilla 202 de fijación. En la figura 4B, la varilla 202 de fijación incluye clips 404 anulares de encaje asentados en ranuras, depresiones o aberturas (no mostradas) mecanizadas en los extremos distales en una porción proximal de la varilla 202. La figura 4C representa las características de la figura 1, las espigas o puntas 402 cortas que son mecanizadas en la varilla 202 de fijación como una sola pieza. Las características mecanizadas y extruidas identificadas anteriormente adjuntas a la varilla 202 de fijación proporcionan los beneficios para el uso por un cirujano. La varilla 202 está contenida totalmente dentro del miembro 104 de cuerpo mediante el tornillo 302 prisionero. La varilla 202 tampoco necesita ser inclinada o el miembro 104 de cuerpo, incluyendo las torres 106, expandidas para permitir que la varilla 202 este en su sitio en una posición totalmente asentada. Además, estas características 402 y 404 identificadas anteriormente permiten a otros instrumentos interactuar con el conjunto 100 de tornillo espinal, tal y como se discute más abajo en relación con las figuras 6A-6B, así como otros modos de realización que podrían reconocerse por un experto en la materia.

Las figuras 5A-E ilustran las características y conjunto de acuerdo con un conjunto 500 de tubo de dilatación anidado. La figura 5A ilustra los componentes utilizados en el conjunto 500 de tubo de dilatación anidado de acuerdo con el conjunto 100 de tornillo espinal. Tal y como se representa el destornillador 504 (o cualquier otro tipo de herramienta coincidente) se acopla al miembro 104 de cuerpo en la parte superior de la porción 106 de torre a través de las características 119 adicionales (por ejemplo roscas). El tornillo 102 y el miembro 104 de cuerpo entran en el dilatador 502 (o tubo) y por tanto se acoplan a las vértebras de acuerdo con los modos de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la figura 5B, el conjunto 500 de dilatación permite al cirujano utilizar un pequeño cable 501 y dilatar de forma progresiva las vértebras (no mostrado) con dilatadores 502 de un diámetro mayor de forma creciente. Tal y como se muestra en la figura 5C, una vez que el dilatador 502a de diámetro más pequeño ha sido implantado, se implantan dilatadores 502b y 502c de un diámetro más grande, respectivamente. Tras incrementar el diámetro de los dilatadores 502 implantando un dilatador 502 con un diámetro más grande, los dilatadores 502 implantados previamente con diámetro más pequeños se pueden retirar, por lo tanto incrementando la abertura en las vértebras, por tanto, una vez que el tubo 502c más grande es utilizado, los tubos 502a y 502b interiores se pueden retirar. Los tubos 502 de dilatación después de haber sido insertados en un cuerpo forman un conjunto 500 concéntrico anidado que permite a una abertura situada en el área espinal y/o en las vértebras ser agrandada hasta el diámetro exterior del último tubo 502c de dilatación. Se puede reconocer por un experto en la materia que los tubos 502 de diámetro más pequeño pueden ser retirados después de cada aumento en el diámetro, o todos juntos al final, después de que

se ha empleado el tubo de diámetro más grande. Los tubos 502a y 502b de dilatación interiores provocan un área de labio tal como salientes 503a y 503b ensanchados desde el extremo distal de cada tubo. Los salientes 503a y 503b permiten la retirada de cada tubo de forma correspondiente. Los salientes 503a y 503b también evitan que los tubos 502a y 502b entren en el conjunto 500 más allá de un punto predeterminado. También podría reconocerse por un experto en la materia que se podrían utilizar varios tubos 502 de dilatación dentro del conjunto 500. La figura 5D representa los componentes del tubo 502, el miembro de cuerpo y el tornillo 102 tal y como se discute más adelante. Tal y como se ha ilustrado en la figura 5E, tras el empleo del tubo 502 de diámetro más grande, el conjunto 100 de tornillos es implantado a través del tubo 502 a través del uso del destornillador 504.

Las figuras 6A-C ilustran las características y el conjunto de acuerdo con un modo de realización de compresión de la presente invención. La figura 6A ilustra el compresor 600 que incluye un mango 602, un eje 604 de cuerpo y una palanca 606. La palanca 606 incluye un primer extremo que está fijado de forma móvil al primer extremo del eje 604 e incluye una porción de acoplamiento (no mostrada) para acoplarse a un extremo de la varilla 202 de fijación situada dentro del conjunto de tornillo cuando la palanca está en una primera posición antes de la compresión, y en un segundo extremo utilizado para la compresión 600. La palanca 606 además incluye una porción que tiene una primera longitud y que está prevista adyacente al primer extremo. La primera porción está prevista formando un ángulo con respecto al resto de la longitud de la palanca 606. La palanca 606 está fijada de forma móvil al eje 604 en un punto en el que el ángulo de la primera porción comienza con respecto al resto de la longitud de la palanca 606. El eje 604 conecta el mango 602 y la palanca 606 y comprende una forma cilíndrica adaptada para deslizarse sobre y por debajo del conjunto 100 de tornillo espinal. El eje 604 puede provocar una forma sustancialmente tubular que permite al 604 recibir al menos una porción de un conjunto 100 de tornillo en el mismo.

La figura 6B ilustra el compresor 600 que incluye el mango 602 situado en conjunción con el extremo distal del miembro 104 de cuerpo por encima de la porción 106 de torre y la palanca 606 situada en conjunción con la varilla 202 de fijación que está totalmente asentada en el conjunto 100 de tornillo. El compresor 600 está situado adyacente al miembro 104 de cuerpo y por encima de la varilla 202 de fijación, en la misma, el compresor 600 agarra y sostiene un saliente de la varilla 202 de fijación, tal y como se discutió anteriormente en relación con las figuras 4A-4C y los elementos 402 y 404. Tal y como se ha ilustrado en la figura 6C, se aplica una carga a la varilla 202 de fijación manipulando la palanca 606 del compresor 600 y por tanto aplicando una carga a la varilla 202 de fijación. Para proporcionar un equilibrio o un apalancamiento tras aplicar la carga a la varilla 202 de fijación, el cirujano puede agarrar el mango 602. La varilla 202 de fijación es desplazada dentro del conjunto 100 una distancia de hasta un rango de 5 mm tras aumentar la carga aplicada por una depresión 608 de la palanca, con lo que disminuye la distancia entre unos conjuntos de tornillo. Una vez que se ha logrado la compresión deseada, el tornillo 302 prisionero es finalmente apretado en la varilla 202 de fijación, con lo que se conserva el desplazamiento y la compresión.

Tal y como se describió en las figuras 5A-E y 6A-C, después de que se produzca la dilatación y la compresión, se entendería por un experto en la materia que la porción de torre se romperá, tal y como se describió anteriormente, por lo tanto creando un conjunto totalmente asentado e implantado.

Aunque se han descrito anteriormente modos de realización ilustrativos de la invención se entiende, por supuesto, que varias modificaciones serán evidentes para los expertos en la materia. Dichas modificaciones están dentro del ámbito de la invención, la cual está limitada y definida sólo por las reivindicaciones adjuntas.

Aunque se han descrito modos de realización ilustrativos de la invención en detalle en el presente documento con referencia los dibujos que acompañan, debería entenderse que las invenciones no están limitadas a esos modos de realización precisos, y que se pueden efectuar varios cambios y modificaciones en los mismos por un experto en la materia sin alejarse del alcance de la invención tal y como se ha definido por la red indicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de desplazamiento y compresión de vértebras que comprende:
una varilla de fijación que comprende un cuerpo de varilla que tiene una longitud predeterminada, y al menos dos conjuntos de tornillo espinales, cada conjunto de tornillo que comprende:
- 5 un tornillo (102) pedicular que tiene una cabeza (105), una porción (103) de eje roscado, y una superficie (107) de acoplamiento en la porción de cabeza para conducir el tornillo en las vértebras;
un miembro (108) de cuerpo para recibir la porción (105) de cabeza del tornillo (102), el miembro (108) de cuerpo que incluye:
una base desde la cual sobresale la porción de eje roscado;
- 10 una porción (106) de torre; y
un par de ranuras (130) opuestas en la misma adaptada para recibir una porción de una varilla (202) de fijación entre las mismas, y
dispuesta entre la base y la porción (106) de torre hay una sección (110) de rotura que permite a la porción (106) de torre ser retirada desde la base;
- 15 en donde la varilla de fijación está adaptada para una fijación entre al menos dos conjuntos de tornillo espinales y comprende al menos una porción (402, 404) de acoplamiento en al menos un extremo del mismo,
caracterizado porque
dicha al menos una porción de acoplamiento es seleccionada del grupo que consiste en: una depresión, una abertura, una doblez, un saliente, un clip, un anillo de encaje, una arandela y un extremo ensanchado,
- 20 y porque dicha al menos una porción de acoplamiento está adaptada para ser recibida por o para recibir una porción de acoplamiento correspondiente de una herramienta (600) de compresión para mover la varilla (202) de fijación respecto a uno de los al menos dos conjuntos de tornillos espinales cuando el conjunto de tornillos espinales es fijado a las vértebras.
- 25 2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la porción (106) de torre incluye una parte superior (118) abierta.
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un tornillo (302) prisionero que se puede fijar para roscarse en roscas (116) correspondientes previstas adyacentes al par de ranuras (130) opuestas, en donde el tornillo (302) prisionero está adaptado para apoyarse contra una porción de la varilla (202) de fijación dispuesta entre un par de ranuras (130) opuestas para fijar la varilla (202) de fijación dentro del conjunto.
- 30 4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos una porción de la sección (110) de rotura incluye roscas (116) correspondientes a roscas del tornillo (302) prisionero y roscas de la base (108), en donde las roscas de la sección (110) de rotura permiten al tornillo (302) prisionero atravesar la sección (110) de rotura en la base (108).
- 35 5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 3, que además comprende un casquillo (114) situado dentro de la base del miembro (108) de cuerpo y adyacente a la porción (105) de cabeza del tornillo (102), el casquillo (114) que define un asiento para al menos una porción de la varilla (202) de fijación, en donde el casquillo (114) también hace contacto con la porción (105) de cabeza del tornillo (102) después de que el tornillo (302) prisionero presione contra la porción de la varilla (202) de fijación.
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el tornillo (102) pedicular es poliaxial.
- 40 7. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para uso en la compresión de al menos 2 vértebras juntas.
8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:
la porción ensanchada comprende al menos una porción del perímetro del extremo,
el doblez, saliente o extremo ensanchado puede ser integral con la varilla; y
el clip, el anillo de encaje y/o la arandela pueden ser recibidos por una ranura metalizada en la varilla de fijación.
- 45 9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende la herramienta (600) de compresión, la herramienta (600) de compresión que comprende:

un eje (604) que tiene un primer extremo para acoplarse al conjunto de tornillo, y
una palanca (606) que tiene un primer extremo y el segundo extremo, en donde

5 el primer extremo está fijado de forma móvil al primer extremo del eje (604) e incluye una porción de acoplamiento para acoplarse a un extremo de la varilla (202) de fijación situada dentro del conjunto de tornillo cuando la palanca (606) está en una primera posición antes de la compresión.

10 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la palanca (606) incluye una primera porción que tiene una primera longitud y que está prevista adyacente al primer extremo, en donde la primera porción está prevista formando un ángulo con respecto al resto de la longitud de la palanca (606) y en donde la palanca está fijada de forma móvil al eje (604) en un punto en el que el ángulo de la primera porción comienza con respecto al resto de la longitud de la palanca (606).

11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la herramienta (600) de compresión además comprende un mango (602) fijado al eje (604) en un segundo extremo opuesto al primer extremo.

15 12. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde la palanca (606) está configurada para aplicar una carga sobre la primera porción (402, 404) de acoplamiento para tirar de la varilla (202) de fijación a través de un primer conjunto de tornillo, mientras que una segunda porción (402, 404) de acoplamiento se acopla a un segundo conjunto de tornillo para disminuir la distancia entre la primera vértebra y la segunda vértebra.

FIG. 1A

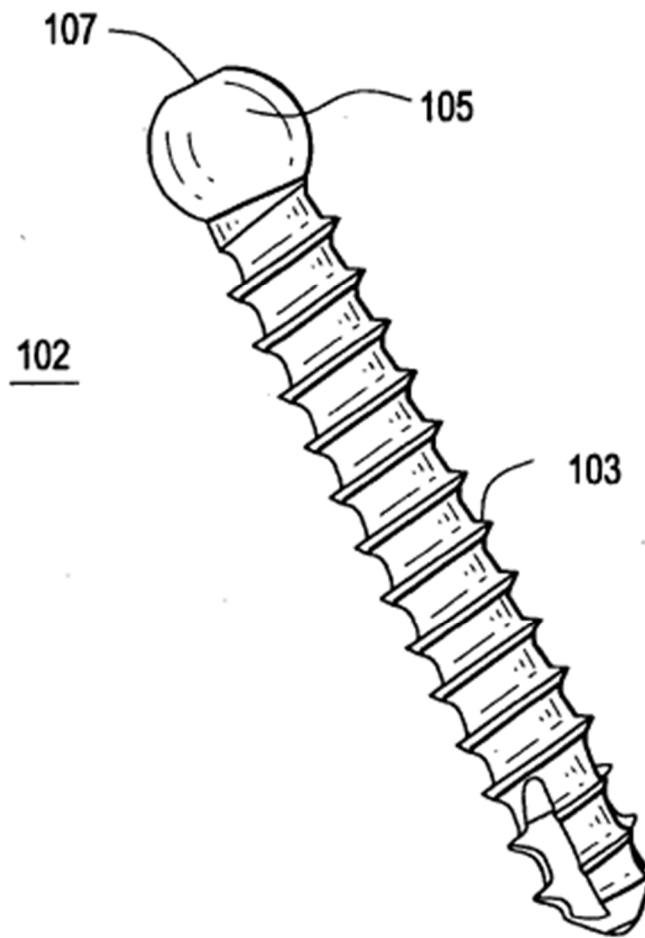


FIG. 1B

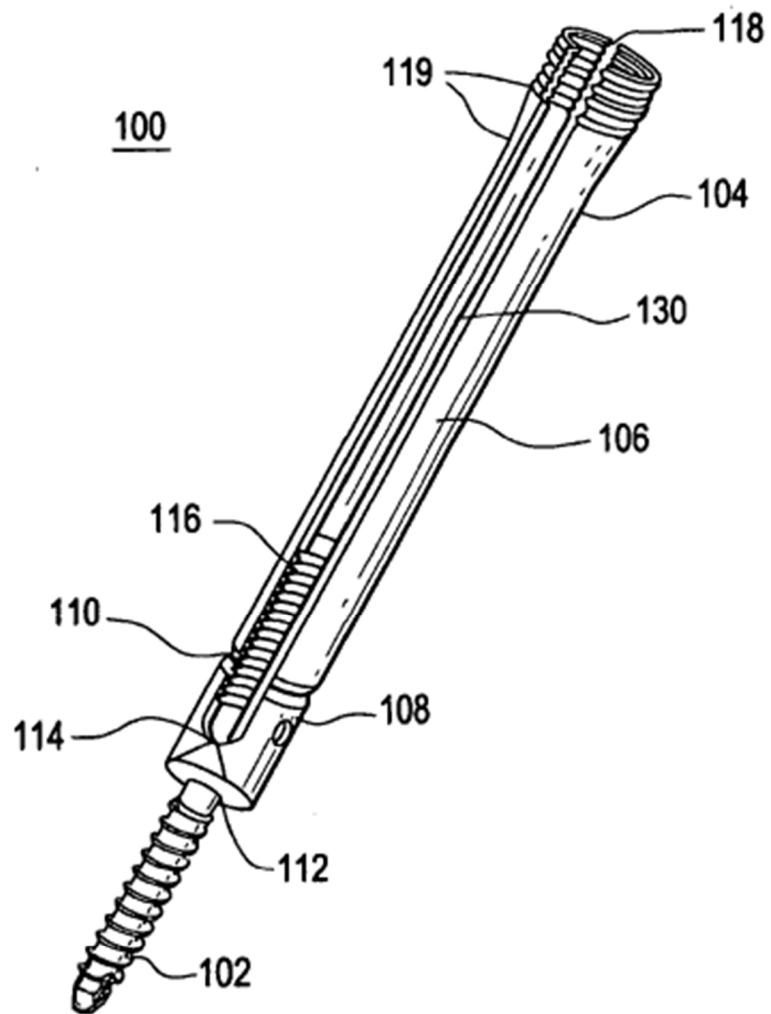


FIG. 1C

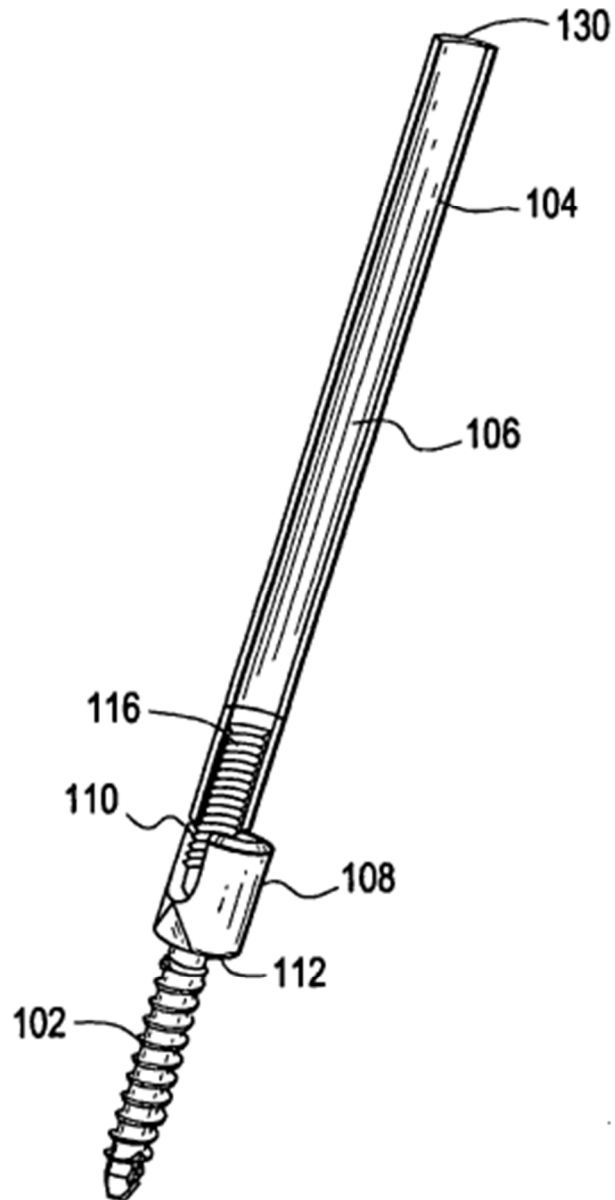


FIG. 1D

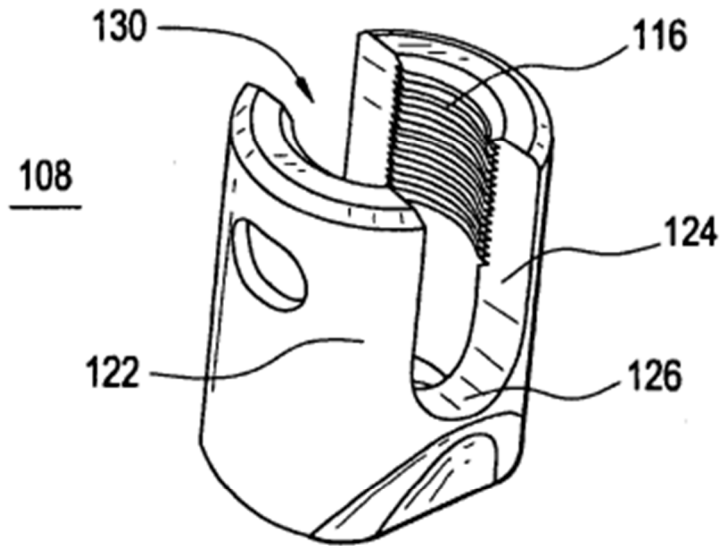


FIG. 1E

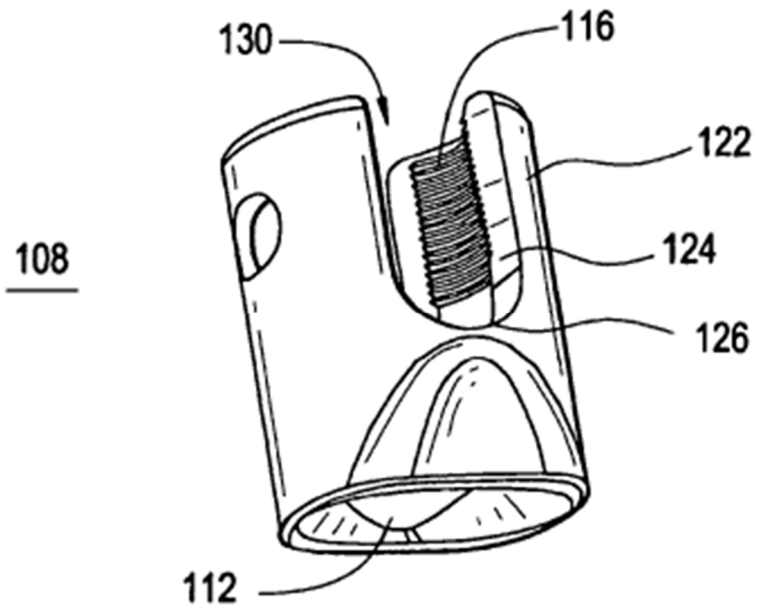


FIG. 1F

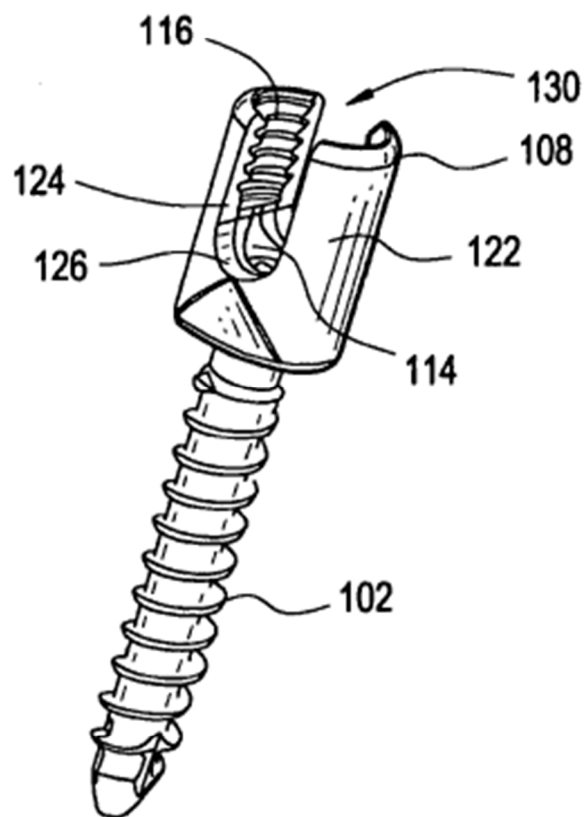


FIG. 2

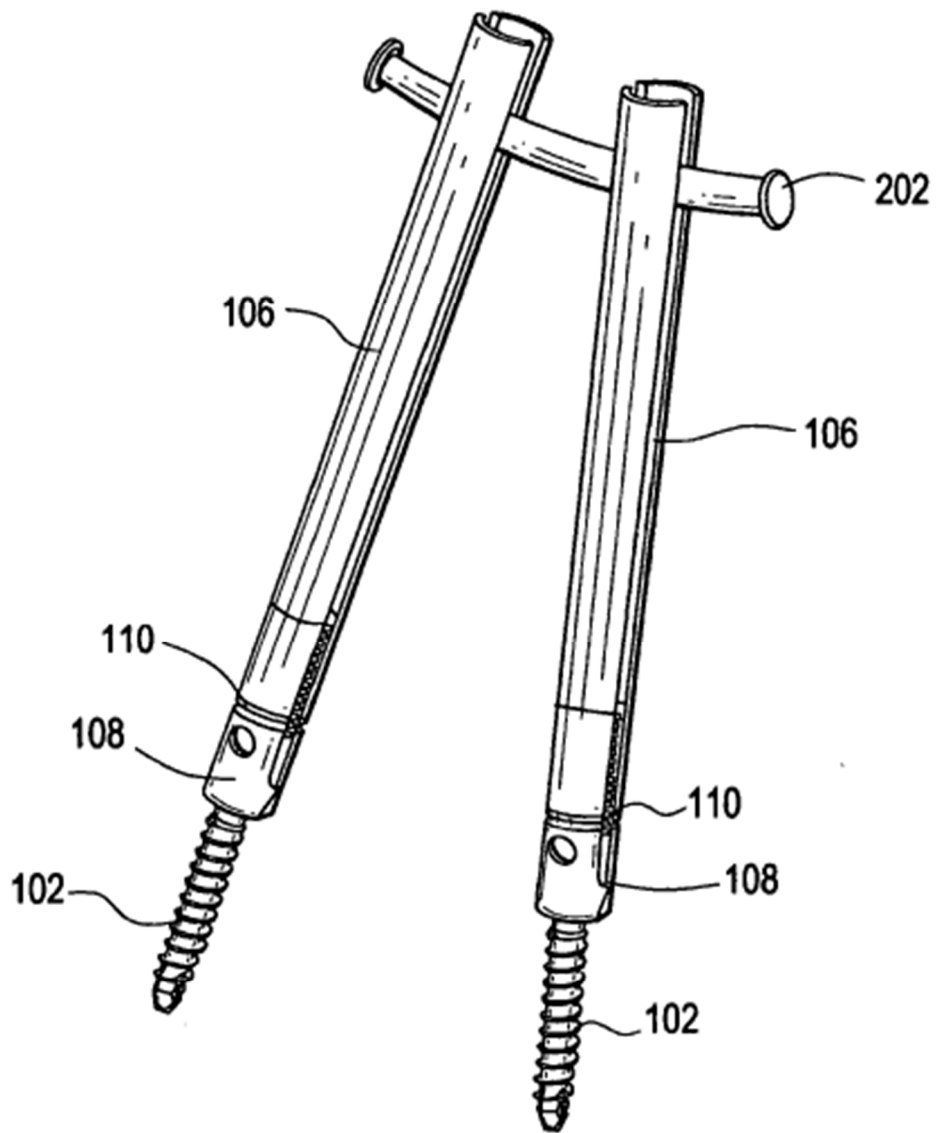


FIG. 3

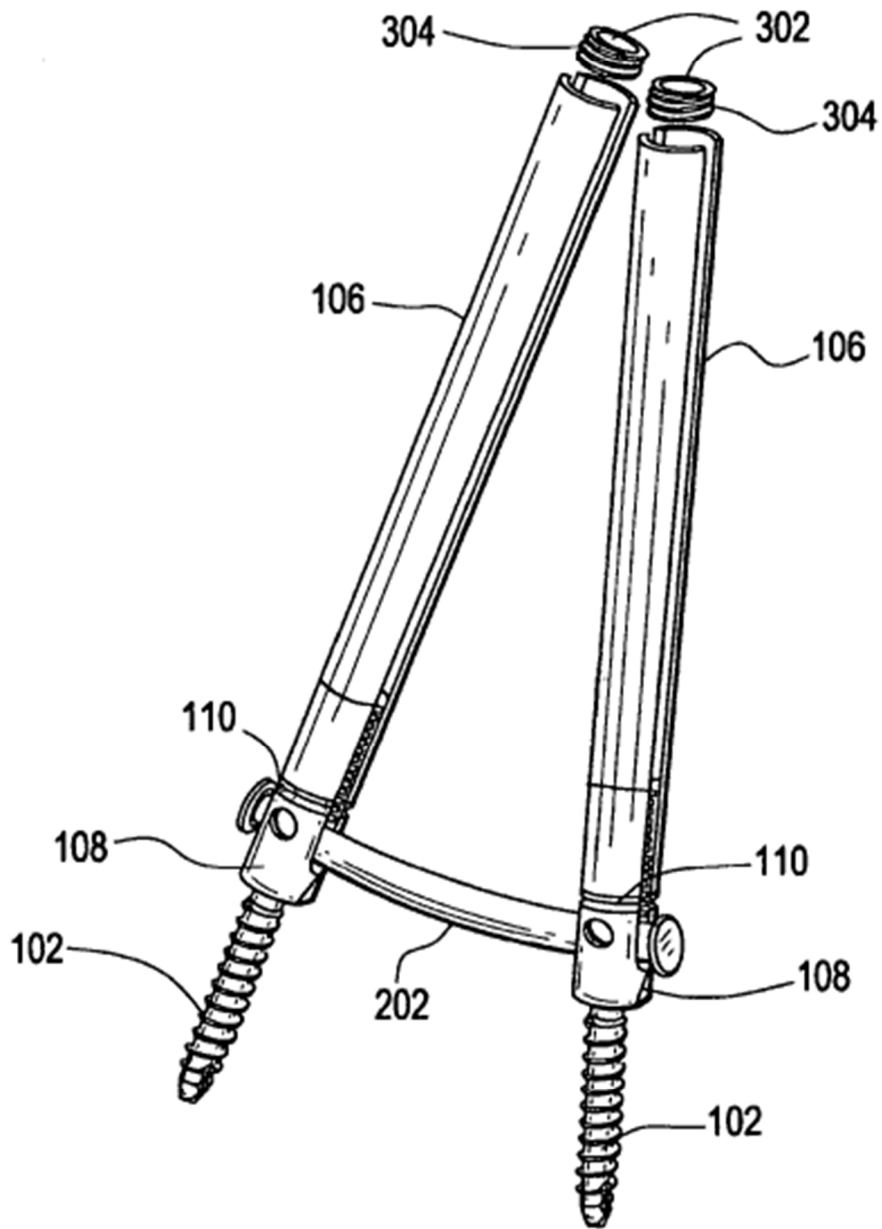


FIG. 4A

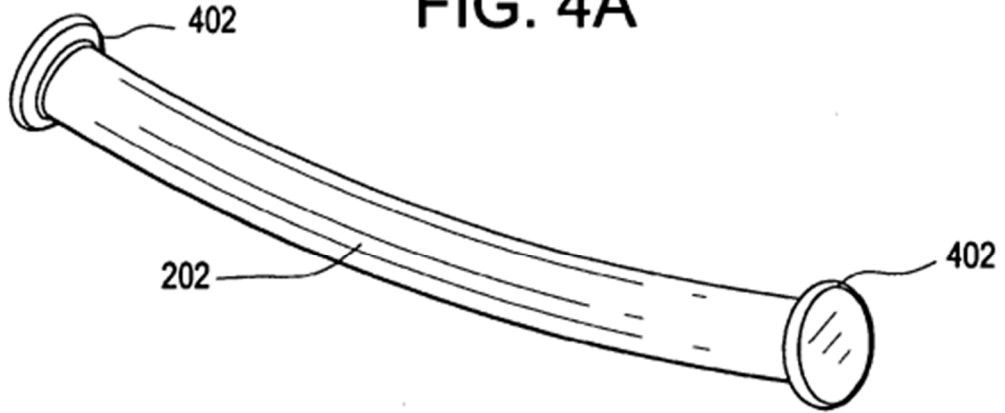


FIG. 4B

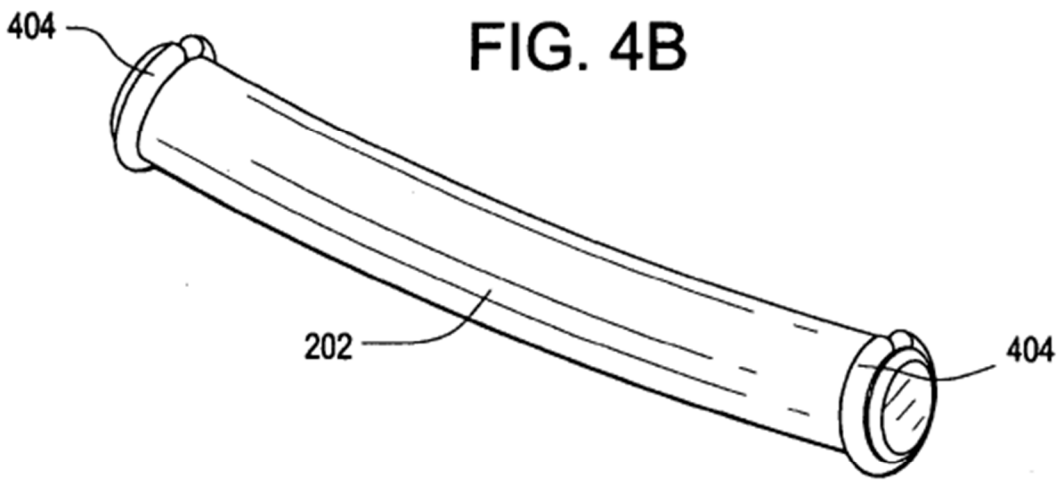


FIG. 4C

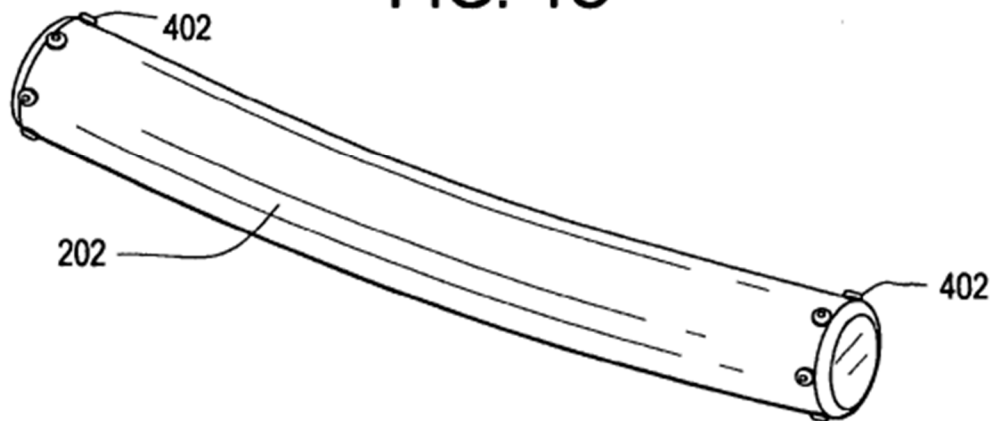


FIG. 5A

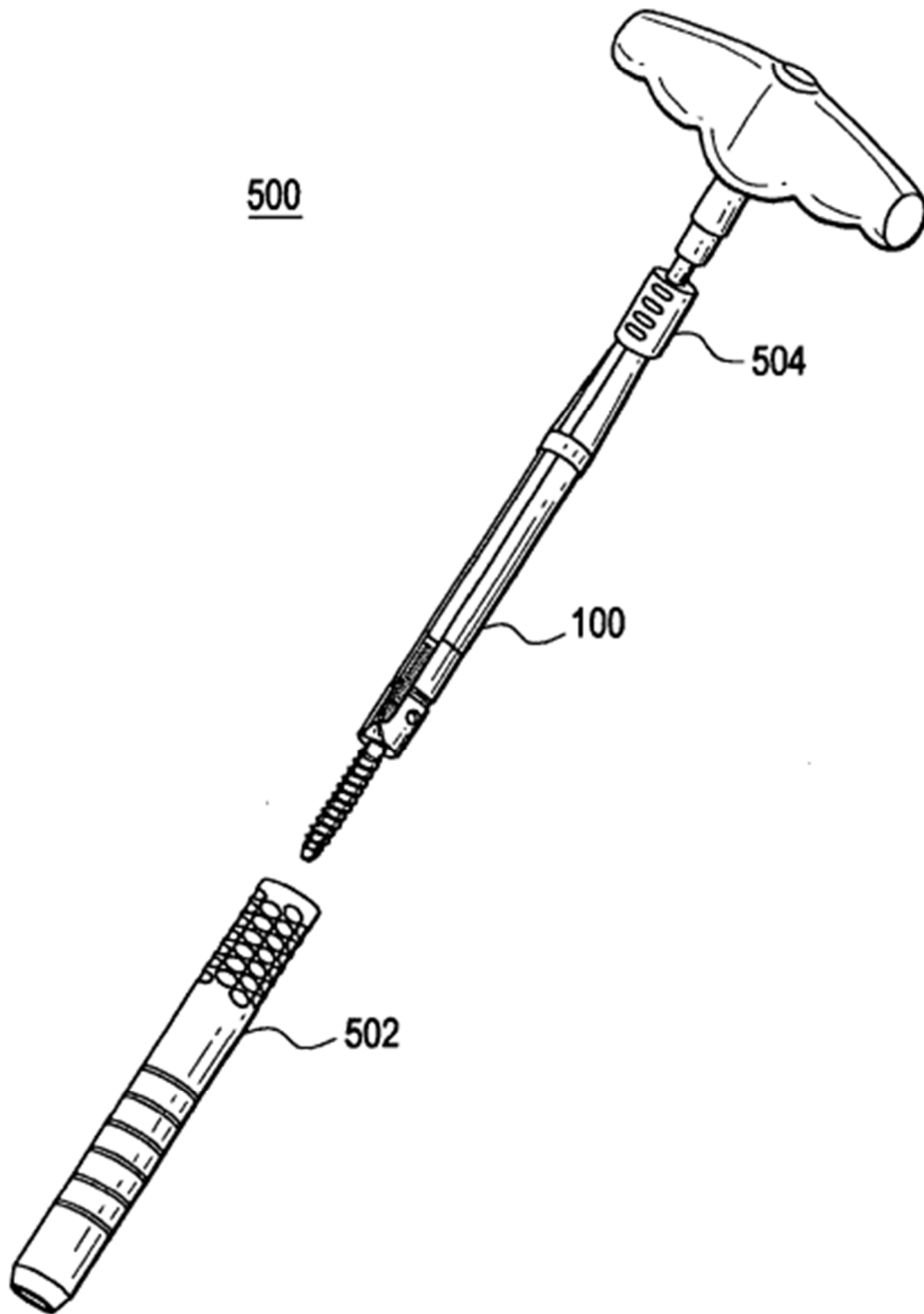


FIG. 5B

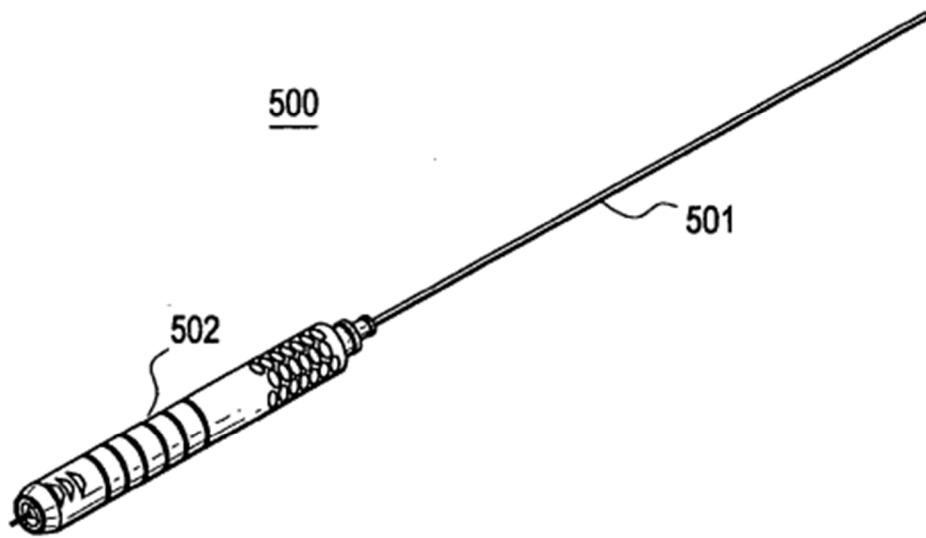


FIG. 5C

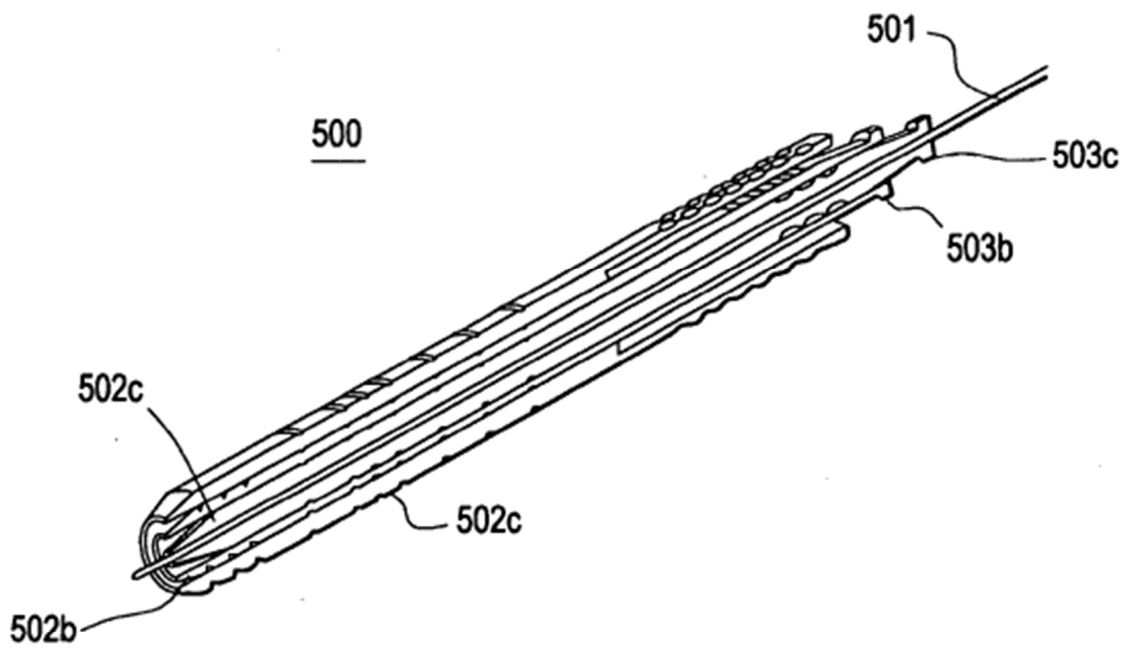


FIG. 5D

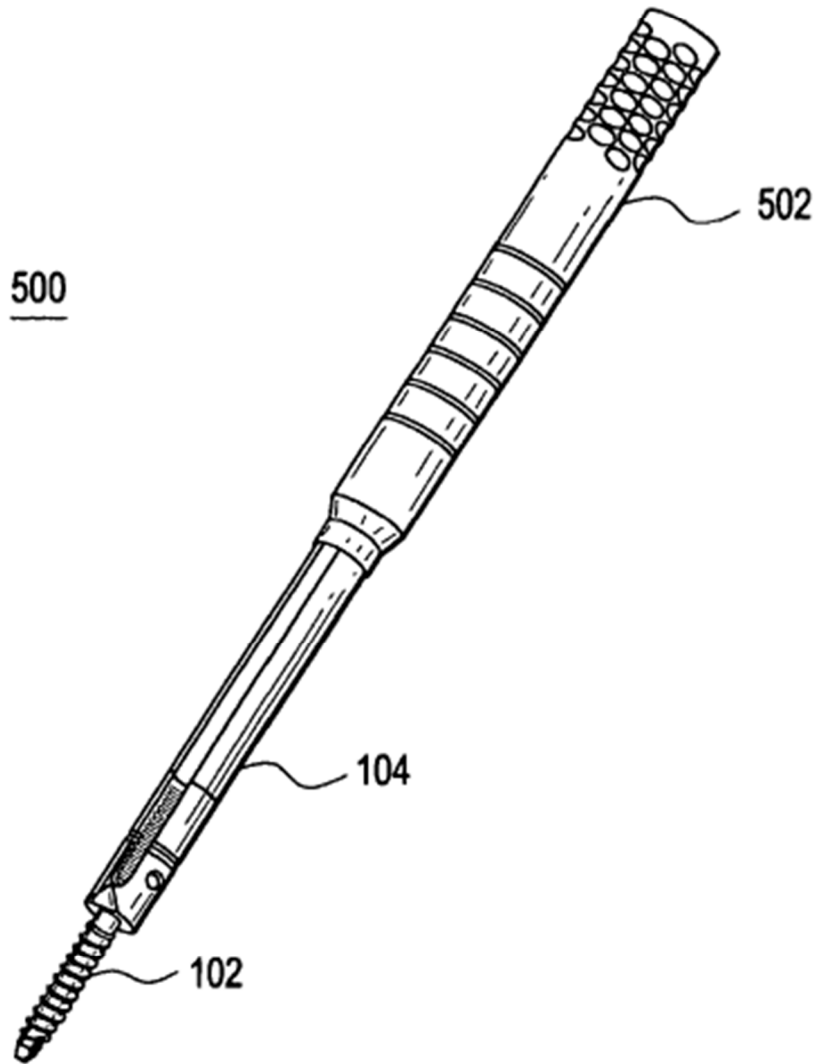


FIG. 5E

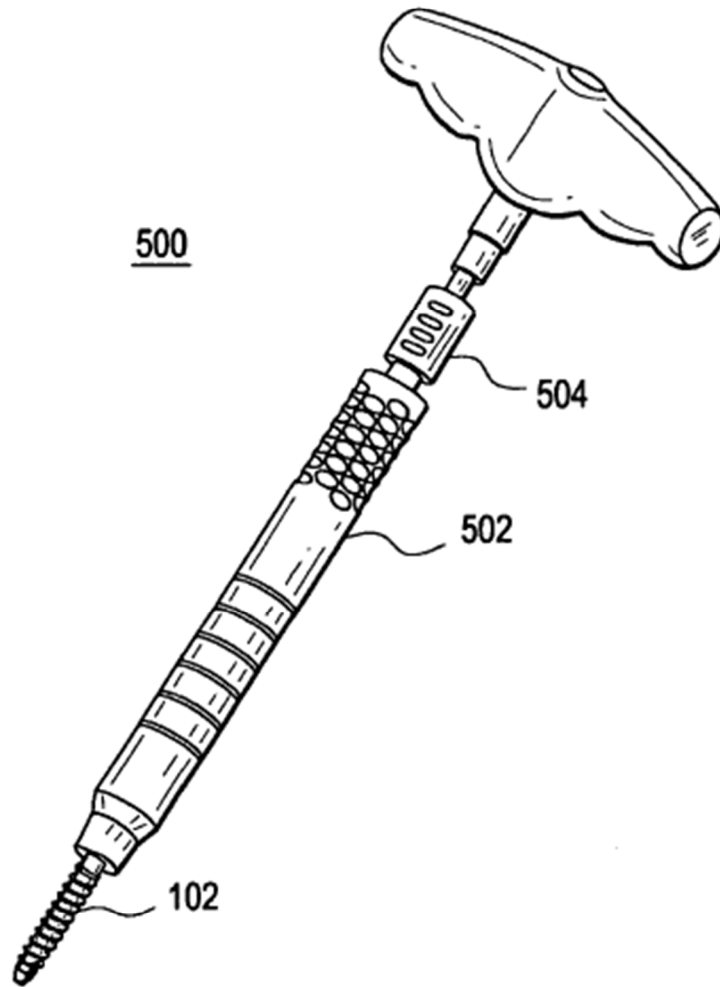


FIG. 6A

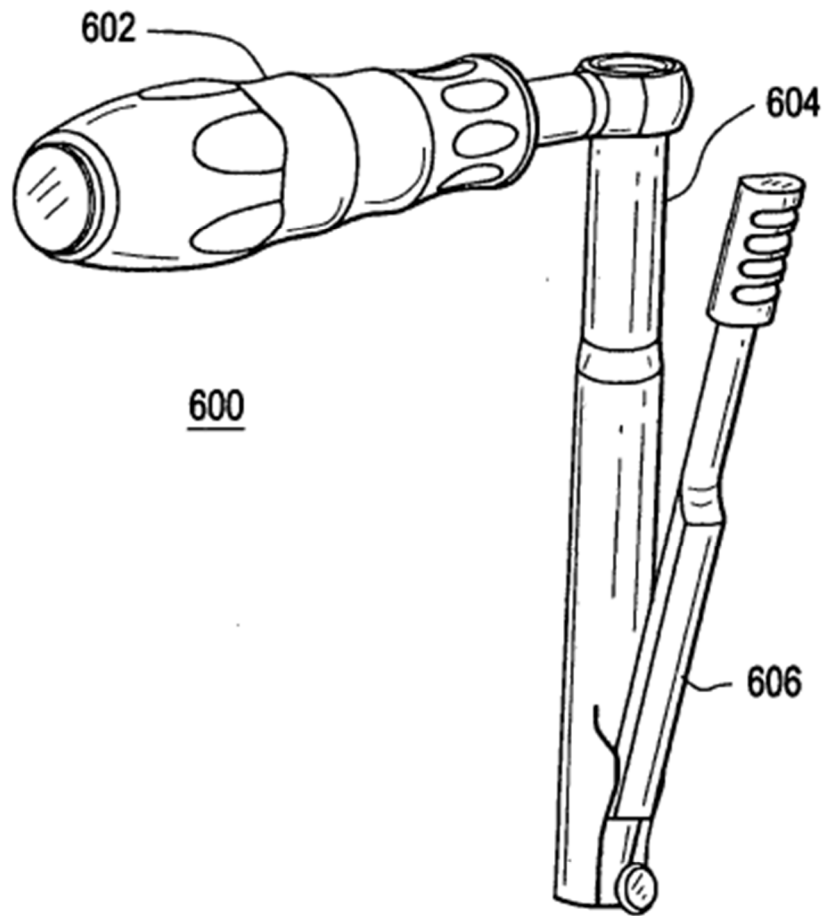


FIG. 6B

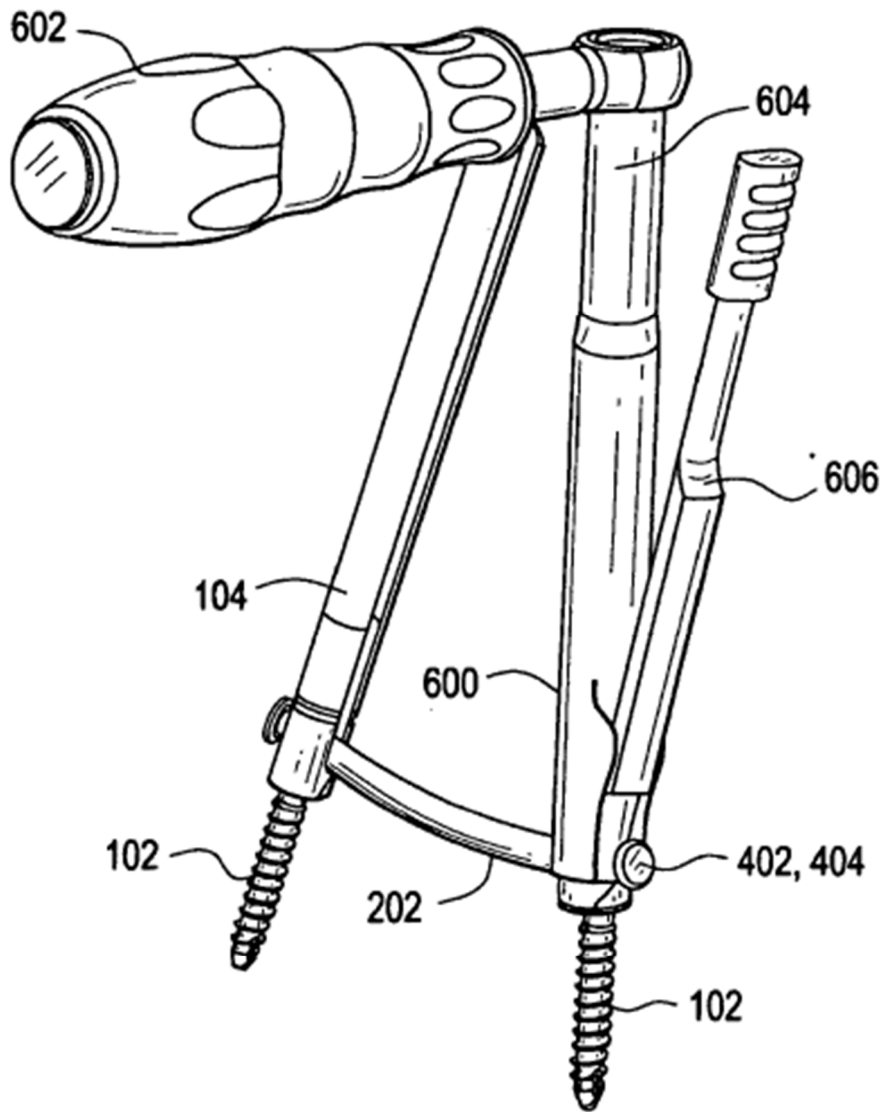


FIG. 6C

