

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 480 091**

51 Int. Cl.:

A61B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2007 E 07838764 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2081501**

54 Título: **Retractor**

30 Prioridad:

22.09.2006 US 846476 P

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

25.07.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HUTTON, CLARK;
PURCELL, THOMAS y
CAMPBELL, CHRISTOPHER M.**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 480 091 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

Retractor

5 ANTECEDENTE DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere generalmente al campo de la cirugía, y de forma más específica, a un dispositivo retractor que se puede usar durante la cirugía de la espina dorsal para la exposición de un sitio quirúrgico.

El estado de la técnica de acuerdo con el documento US 2004/0002629 se reconoce en el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Antecedente de la invención

20 Existe un número significativo de personas que padecen trastornos de la espina dorsal que pueden requerir cirugía y/o intervención de la espina dorsal. Dichas cirugías requieren normalmente exposición y acceso a los elementos internos de la espina dorsal. Mediante la exposición, el cirujano puede extraer, añadir, medicar, y/o modificar elementos patológicos para remediar el trastorno de la espina dorsal.

25 El tratamiento convencional puede incluir también tracción, tanto con un collarín como con tenazas de tipo Crutchfield seguido por la aplicación de una escayola o un corrector. Si es necesaria la cirugía, el área de la lesión se fija a menudo con un alambre para permitir la fusión de las vértebras en la región afectada de la columna vertebral. A menudo el tratamiento incluye también una descompresión anterior y la fusión, o de forma más reciente, placas y tornillos para inmovilizar la región inestable. Dichas placas pueden usarse tanto anterior como posteriormente, o en unos pocos casos tanto anterior como posteriormente.

30 Para llevar a cabo dicha cirugía espinal, el área quirúrgica debe tener tamaño suficiente para permitir al cirujano un acceso amplio para llevar a cabo los procedimientos. Muchos dispositivos actuales no permiten a un cirujano u a otro profesional cualificado acceder al sitio de la cirugía y, además, los dispositivos actuales no resuelven el aclaramiento de las obstrucciones de los tejidos a niveles profundos en el sitio quirúrgico. De esta manera, se necesita un dispositivo que pueda ayudar a un cirujano u a otro profesional cualificado a retraer el tejido obstructivo lejos del sitio quirúrgico.

35 **SUMARIO DE LA INVENCION**

40 La presente invención se dirige a un dispositivo aplicable a la cirugía espinal. De forma más específica, la presente invención se dirige a un retractor de tejido para su uso por el personal médico (es decir, el médico) en procedimientos espinales y otros procedimientos quirúrgicos.

45 En particular, las realizaciones de la presente invención son útiles en la realización de los procedimientos de discectomía, laminectomía, fusión intervertebral, instalación de tornillos pedunculados/facetados/óseos, y de reducción del hueso esponjoso (por ejemplo), y es especialmente útil en las aplicaciones de aproximación posterior.

50 La presente invención tal como se define por la reivindicación 1 se refiere a un retractor. El retractor incluye una carcasa configurada para incluir una pluralidad de secciones, donde cada sección se configura para acomodar la colocación de al menos una hoja, un mecanismo de soporte de la hoja configurado para asegurar la al menos una hoja en el interior de la carcasa, un mecanismo de translación configurado para proporcionar un movimiento de translación de al menos una de las secciones, y un mecanismo de rotación configurado para proporcionar un movimiento de rotación de al menos una hoja.

55 El mecanismo de translación comprende además un conjunto detractor configurado para trasladar al menos una de dicha pluralidad de secciones. El mecanismo de rotación comprende además un conjunto de transmisión por engranaje configurado para hacer rotar dicha al menos una hoja. La transmisión por engranaje incluye:

60 una carcasa de la transmisión por engranaje que tiene un porción exterior fileteada que tiene una pluralidad de filetes; y una corona que tiene una pluralidad de dientes configurados para interactuar con dicha pluralidad de filetes de dicha porción exterior fileteada; donde dicha corona se configura adicionalmente para empujar dicha al menos una hoja tras la rotación de la carcasa de transmisión por engranaje.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

65 La presente invención se describe con referencia a los dibujos que la acompañan. En los dibujos, números de referencia similares indican elementos idénticos o funcionalmente similares.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de la sección transversal de un retractor cerrado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista superior del dispositivo retractor que se muestra en la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista lateral del retractor que se muestra en la FIG. 1.

5 La FIG. 4 es una vista en perspectiva de la sección transversal de un retractor expandido que se muestra en la FIG. 1.

La FIG. 5 es otra vista superior del retractor expandido que se muestra en la FIG. 4 que ilustra las hojas expandidas.

La FIG. 6 es una vista superior del retractor que se muestra en la FIG. 4.

10 La FIG. 7 es una vista lateral del retractor que se muestra en la FIG. 4 que ilustra las hojas que se están separando entre sí mediante mecanismos de transmisión por engranaje y trinquete.

La FIG. 8 es una vista en sección transversal de un engranaje helicoidal del mecanismo de transmisión por engranaje del retractor que se muestra en la FIG. 1.

La FIG. 9 es otra vista de la sección transversal del engranaje helicoidal que se muestra en la FIG. 8.

15 La FIG. 10 es una vista en perspectiva de una herramienta de fórceps detractor ilustrativo usada para expandir el retractor que se muestra en la FIG. 1.

La FIG. 11 es otra vista en perspectiva de una herramienta de fórceps detractor ilustrativo usada para expandir el retractor que se muestra en la FIG. 1.

20 La FIG. 12 es una vista en perspectiva de la herramienta de fórceps detractor que se muestra en la FIG. 12 que está insertada en el conjunto detractor de un retractor no expandido que se muestra en la FIG. 1.

La FIG. 13 es una vista en perspectiva de la herramienta de fórceps detractor que se muestra en la FIG. 12 que expande el retractor que se muestra en la FIG. 1.

La FIG. 14 es una vista en perspectiva de una herramienta de llave de actuación utilizada para hacer girar las hojas del retractor que se muestra en la FIG. 1.

25 La FIG. 15 es una vista en perspectiva de una hoja ilustrativa del retractor que se muestra en la FIG. 1.

Las FIGS. 16A-C son vistas en perspectiva de una hoja auxiliar ilustrativa del retractor que se muestra en la FIG. 1.

La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método para retraer el tejido en un sitio quirúrgico utilizando el retractor que se muestra en la FIG.1.

30 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se dirige a un dispositivo aplicable a la cirugía espinal. De forma más específica, la presente invención se dirige a un retractor de tejido para uso por personal médico (es decir, un médico) en procedimientos quirúrgicos espinales y otros procedimientos quirúrgicos.

35 En particular, las realizaciones de la presente invención son útiles en la realización de procedimientos de discectomía, laminectomía, fusión intervertebral, instalación de tornillos pedunculados/facetados/óseos, y reducción del tejido esponjoso (por ejemplo), y son especialmente útiles en aplicaciones de aproximación posterior.

40 Tal como se ilustra en las Figuras 1-16, algunas realizaciones de la presente invención se dirigen a un retractor de cuatro cuadrantes que tiene una pluralidad de hojas, que incluyen (por ejemplo), una hoja medial, una hoja lateral, una hoja cefálica, y una hoja caudal. En algunas realizaciones, el retractor puede incluir también un mecanismo de expansión y un mecanismo de sujeción/retención de hojas. En dichas realizaciones, las hojas pueden retirarse in situ y sustituirse por hojas más largas o más cortas si es necesario. En algunas realizaciones, si se desea una configuración puerto-orificio fija no expandible del retractor, las hojas se pueden bloquear entre sí con una tuerca/sujeción de carga superior. El retractor incluye también un una transmisión por corona helicoidal y engranajes para llevar a cabo la actuación distal de las hojas. Dicha transmisión puede articular los segmentos a los que las hojas están unidas.

50 El retractor incluye uno o más segmentos sujetadores de hojas, que se pueden separar entre sí de manera forzada para permitir la retirada de la construcción. Adicionalmente, el retractor puede incluir también un mecanismo de trinquete para mantener una posición "abierto" (es decir, cuando los segmentos sujetadores de las hojas se han forzado a separarse entre sí) para uno o más segmentos sujetadores de hojas con respecto a otros segmentos sujetadores de hojas.

55 En alguna realización, el retractor puede incluir una o más hojas auxiliares. Las hojas auxiliares se pueden instalar después de una retracción inicial para retraer el tejido blando, que algunas veces invade un área quirúrgica.

60 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un retractor 100, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El retractor 100 incluye una carcasa 102 que está configurada para incluir cuatro cuadrantes (o secciones) 104 (a, b, c, d). Cada cuadrante 104 (a, b, c, d) está configurado para incluir un sujetador de hoja 112 (a, b, c, d), una transmisión por engranaje 106 (a, b, c, d), un trinquete 114 (a, b, c, d) y un conjunto detractor 109 (a, b, c, d), respectivamente. La carcasa 102 está configurada adicionalmente para incluir un interior hueco 120 que tiene un centro 121. El interior hueco 120 está configurado para estar formado por los cuadrantes 104 (a, b, c, d) y está configurado para estar encerrado en cada cuadrante respectivo 104. El centro 121 está configurado para estar

localizado sustancialmente en el centro del interior hueco 120.

El retractor 100 está configurado para tener al menos dos estados; un estado retraído (o estado no expandido) y un estado expandido. En el estado retraído, los cuadrantes 104 (a, b, c, d) están configurados para reunirse y están configurados adicionalmente para ser adyacentes entre sí, como se muestra en la FIG. 1. En el estado expandido, los cuadrantes 104 (a, b, c, d) están configurados para separarse, como se muestra en la FIG. 4. Como puede entender un experto en la técnica, en el estado expandido, los cuadrantes 104 se pueden separar entre sí a cualquier distancia. Esta distancia depende de la cantidad de tejido que se debe separar, del tamaño del sitio quirúrgico, y de cualesquiera otros factores. En el estado expandido, un cuadrante se puede separar aunque los otros cuadrantes permanezcan adyacentes entre sí. Como puede entender además un experto en la técnica, en el estado expandido, cualquier número de cuadrantes puede estar separado. De este modo, la expansión/contracción de cada cuadrante se puede controlar de forma independiente de los otros cuadrantes. Se puede implementar dicho control utilizando diversas herramientas que se describirán a continuación con referencia a las FIGS. 10-14.

Los cuadrantes 104a y 104b están configurados para acoplarse de forma extraíble juntos utilizando un sujetador 117a. Los cuadrantes 104b y 104c están configurados para acoplarse de forma extraíble juntos utilizando un sujetador 117b. Los cuadrantes 104a y 104d están configurados para acoplarse de forma extraíble utilizando un sujetador 117c. Los cuadrantes 104c y 104d están configurados para ser adyacentes entre sí cuando el retractor 100 está en estado retraído (o no expandido). Los sujetadores 117 pueden estar configurados para asegurar cuatro cuadrantes y evitar que el retractor 100 se separe. Los sujetadores 117 pueden estar también configurados para asegurar el retractor a la mesa quirúrgica (no se muestra en la FIG. 1). De forma alternativa, el retractor 100 se puede asegurar a la mesa quirúrgica o a cualquier otra superficie utilizando un brazo rígido, flexible, semirrígido, semiflexible.

Cada cuadrante 104 está configurado adicionalmente para acoplarse de forma deslizable entre sí (excepto en que en algunas realizaciones, los cuadrantes 104c y 104d no se acoplan de forma deslizable entre sí). De esta manera, los cuadrantes 104 pueden tener un movimiento de translación en el mismo plano que la carcasa 102. Puesto que los cuadrantes 104 incluyen hojas 110 (a, b, c, d), el movimiento de translación de los cuadrantes 104 produce un movimiento de translación de las hojas 110 en el plano paralelo al plano de la carcasa 102.

Las hojas 110 están configuradas para estar aseguradas a los sujetadores de hoja 112 (a, b, c, d) usando pernos 131 (a, b, c, d) respectivamente. En la FIG. 15 se ilustra una hoja ilustrativa 110, que es una vista en despiece en perspectiva del retractor 100 que tiene una hoja 110 retirada. La hoja 110 incluye una porción superior 1502, un eje 1504 y una punta 1506. La hoja 110 incluye una porción interior 1512 y una porción exterior 1508. La hoja 110 está configurada para asegurarse al sujetador de hoja 112 con un perno 131. El perno 131 puede ser cualquier mecanismo de bloqueo tal como un mecanismo de captura y liberación, un dispositivo retenedor, un dispositivo accionado por resorte, o cualquier otro dispositivo. En algunas realizaciones, la hoja 110 está configurada para insertarse desde la parte superior del retractor 110, tal como se muestra en la FIG. 15. Una vez que se inserta la hoja 110, se puede asegurar en el sujetador 112. Las partes interiores 1512 de las hojas 110 están configuradas para enfrentarse cuando las hojas se insertan en el retractor 100. Mientras, las superficies exteriores 1508 están configuradas para mirar en direcciones opuestas cuando las hojas se insertan en el retractor 100. Las superficies exteriores 1508 se configuran para apartar tejido (utilizando los ejes 1504) cuando las hojas se insertan en el tejido en un sitio quirúrgico. En algunas realizaciones, las hojas 110 están configuradas para curvarse hacia afuera, tal como se muestra en la FIG. 15. Dicha curvatura se configura para apartar el tejido en una dirección radial y permitir de este modo un mejor acceso al sitio quirúrgico. Como puede entender una persona experta en la técnica, son posibles otras formas de las hojas 110.

De nuevo en referencia a la FIG. 1, una vez que las hojas 110 se aseguran a los sujetadores de hojas 112, las hojas 110 se configuran para conformar un interior 127 sustancialmente circular. Como puede entender un experto en la técnica, otras formas del interior 127 puede incluir la oval, poligonal, cuadrada, hexagonal, octogonal, eplipsoidal, o cualquier otra forma. La forma 127 depende de la curvatura de la superficie interior 1512 (no se muestra en la FIG. 1). Cuando el retractor 100 está en un estado retraído (o retraído) (como se muestra en la FIG. 1), las hojas 110 se pueden configurar para tener al menos los bordes 1507 (que se muestran en la FIG. 15) tocándose entre sí, tal como se muestra en la FIG. 1.

Como se ilustra adicionalmente en la FIG. 1, el retractor 100 incluye además trinquetes 114 que están configurados para asegurar la posición de los cuadrantes 104 y aseguran por tanto la posición de las hojas 110. Los trinquetes 114 se disponen sustancialmente adyacentes al conjunto de retractor 109 y se configuran adicionalmente para pivotar parcialmente alrededor de los anclajes de pivote 151 (a, b, c, d) en las direcciones A, B, C, D, respectivamente. En referencia a las FIGS 3 y 7, que ilustran vistas laterales del retractor 100 en los estados retraídos y expandidos, respectivamente, el trinquete 114c se muestra con más detalle. Las FIGS 3 y 7 ilustran además los cuadrantes 104c y 104b y un trinquete 114c configurado para asegurar el cuadrante 104c cuando el retractor 100 está en el estado expandido (FIG. 7). Esto se lleva a cabo mediante la interacción con los conjuntos de rieles dispuestos en el interior del retractor 100 y que se ilustran con más detalle en las FIGS. 4-6.

Como se muestra en las FIGS. 4-6 (que son vistas en perspectiva) (FIGS. 4-5) y una vista superior (FIG. 6) de un retractor expandido), el retractor 100 incluye plataformas para rieles 402 (a, b, c). Cada plataforma para rieles incluye dientes 404 (a, b, c) del trinquete. Los cuadrantes 104a y 104b están configurados para asegurarse de forma deslizante a la plataforma para rieles 402a usando el diente de trinquete 404a. El cuadrante 104b se configura para asegurarse permanentemente a la plataforma para rieles 402b y el cuadrante 104c se configura para asegurarse de forma deslizante a la plataforma para rieles 402b utilizando el diente de trinquete 404b. Además, el cuadrante 104a se configura para asegurarse permanentemente a la plataforma para rieles 402c y el cuadrante 104d se configura para asegurarse de forma deslizante a la plataforma para rieles 402c utilizando el diente de trinquete 404c. Los dientes 404 de trinquete se configuran para permitir el movimiento deslizante de los cuadrantes adecuados 404. Los dientes 404 de trinquete se configuran también para asegurar los cuadrantes 104 en su lugar una vez se ha conseguido la retracción deseada del cuadrante 104.

Dicha retracción se consigue utilizando una herramienta de fórceps detractor 100, tal como se ilustra en las FIGS. 10-13. La herramienta 1000 es algo similar en la forma a unos alicates convencionales e incluye dos mangos 1002 (a, b) que se juntan en la parte intermedia 1006 e incluyen además puntas de actuación 1004 (a, b). La herramienta 1000 se puede configurar también para incluir un mecanismo de resorte de actuación 1008 que proporciona resistencia a los mangos 1002 cuando se empujan juntos a fin de separar las puntas de actuación 1004. Las puntas de actuación 1004 se configuran para insertarse en los conjuntos detractores 109. De forma específica, las puntas de actuación 1004 se configuran para insertarse en las aperturas 111 (a, b, c, d) y 116 (a, b, c, d). Esto se ilustra en las FIGS. 12-13. La FIG. 12 ilustra la herramienta 1000 que está insertada en el conjunto 109 con una punta de actuación 1004 que está insertada en la apertura 116b y la otra punta de actuación 1004b está insertada en la apertura 111b. Las puntas de actuación 1004 están configuradas para encajar en las aperturas 116 y 111. En algunas realizaciones, las puntas de actuación se pueden configurar para tener una sección transversal cuadrada. De forma similar, las aperturas 116 y 111 están configuradas para tener una sección transversal cuadrada que está configurada para corresponder a la sección transversal de las puntas de actuación 1004. En otras realizaciones, la sección transversal de las puntas 1004 y de las aperturas 116 y 111 puede tener cualquier otra forma deseada que se configura para evitar cualquier movimiento deslizante de la herramienta 1000 una vez que la herramienta 1000 se engrana con el conjunto 109 y se lleva a cabo el movimiento de retracción o detración. La FIG. 12 ilustra la herramienta 1000 que está insertada en un retractor no expandido 100. Los mangos 1002 se empujan juntos, empujando por tanto las puntas 1004 juntas. Esto da lugar a que las aperturas 111 y 116 se aproximen entre sí y produzcan adicionalmente un movimiento de translación del cuadrante 104 a lo largo del carril 402. La FIG. 13 ilustra la herramienta 100 que se está usando para expandir (o retraer) el retractor 102, es decir, el cuadrante 104 se ha trasladado a lo largo del carril 402. Tal como se muestra, las puntas 1004 de la herramienta 100 se están empujando juntas.

Los movimientos de retracción/detracción se llevan a cabo insertando una de las puntas 1004 en una apertura estacionaria 116 del cuadrante 104 y la otra punta 1004 en una apertura deslizante 111 del cuadrante 104. A continuación, los mangos 1002 de la herramienta 1000 están configurados para juntarse, juntando de este modo las puntas 1004. Esto se permite mediante la apertura alargada 108, es decir, la punta 1004 que está insertada en el interior de la apertura deslizante 111 se configura para moverse en el interior de la apertura 108 hacia y desde la apertura estacionaria 116. Los dientes 404 de trinquete (ilustrados en la FIG. 4) se configuran para permitir movimientos medidos así como para bloquear el cuadrante 104 en una posición deseada concreta. Además, para que un usuario expanda el retractor 102 (o un cuadrante concreto 104 del retractor 102), la herramienta 1000, que tiene sus mangos 1002 al menos parcialmente juntos, se inserta en las aperturas adecuadas 111 y 116, a continuación los mangos 1002 se juntan adicionalmente, trasladando por tanto el cuadrante 104 a lo largo de los rieles 402 (ilustrados en la FIG. 4) forzando las hojas 110 a apartarse del centro 120 del retractor 102 (que se muestra en la FIG. 1). Para retraer el retractor 102 (o un cuadrante concreto 104 del retractor 102) el usuario puede hacer rotar el trinquete 114 hacia el cuadrante, permitiendo de este modo el movimiento de translación de los cuadrantes 104 a lo largo de los rieles 402 forzando a que las hojas 110 se reúnan hacia el centro 120 del retractor 102 (se muestra en la FIG. 1).

Las FIGS. 4-6 ilustran adicionalmente que la plataforma para rieles 402a incluye una apertura 441 configurada para acomodar la colocación de una hoja auxiliar (no se muestra en las FIGS. 4-6). Las FIGS. 16a-16C ilustran una hoja auxiliar ilustrativa configurada para asegurarse a la apertura 441 y configurada adicionalmente para evitar la intrusión en el sitio quirúrgico. Como puede entender un experto en la técnica, la hoja 1640 se puede unir a cualquier carril 402 del retractor 100.

En referencia a las FIGS. 16a-16C, la hoja 1640 incluye una superficie interior 1610 y una superficie exterior 1612. La porción superior 1602 está configurada para asegurarse al carril 402a que utiliza el perno 1631 localizado en la porción superior 1602 (tal como se muestra en la FIG. 16C que ilustra una parte ampliada de la unión de la hoja 1640 al carril 402a). El perno 1631 puede incluir un fileteado que permite a un usuario insertar la hoja 1640 en la apertura 441 y a continuación asegurar la hoja 1640 al carril 402a por atornillado del perno 1631. Como puede entender un experto en la técnica, el perno 1631 puede ser cualquier mecanismo de fijación tal como un mecanismo de bloqueo, un mecanismo de captura y liberación, un dispositivo retenedor, un dispositivo de carga por resorte, o cualquier otro dispositivo. La superficie interior 1610 de la hoja 1640 está configurada para orientarse hacia las superficies interiores 1512 (se muestra en la FIG. 15) de las hojas 110 cuando las hojas 110 y la hoja auxiliar 1640

se insertan en y se aseguran a la carcasa del retractor 102. La superficie exterior 1612 y las superficies exteriores 1508 (se muestran en la FIG. 15) de las hojas 110 están configuradas para colocarse de espaldas cuando las hojas 110 y la hoja auxiliar 1640 se insertan en y se aseguran a la carcasa del retractor 102. Las superficies exteriores de las hojas 110 y 1640 están configuradas también para interactuar con y retirar el tejido (utilizando las 1504 y 1604 respectivas) cuando las hojas se insertan en el tejido en el sitio quirúrgico. La punta 1608 de la hoja 1640 se puede configurar para curvarse hacia dentro hacia el interior de la superficie 1610 de la hoja 1640 en el tejido. Esto puede facilitar la inserción de la hoja 1640 en el tejido. Además, la superficie exterior 1612 puede estar configurada para incluir una porción curvada hacia dentro 1682. La porción 1682 puede estar configurada para asegurar adicionalmente la hoja 1640 en el interior del tejido evitando el deslizamiento de la hoja 1640 en el sitio quirúrgico y evita la intrusión adicional del tejido en el sitio quirúrgico. Como puede entender un experto en la técnica, se puede insertar más de una hoja auxiliar y asegurarse a la carcasa 102 del retractor 100.

En referencia de nuevo a las FIGS 3 y 7, el trinquete 114c está configurado para interactuar con el diente de trinquete 404c y asegurar el cuadrante 104c en una posición concreta. Esto se lleva a cabo retrayendo el cuadrante 104c a lo largo del carril 402c (FIG. 4) por lo que el cuadrante se puede autobloquear cuando el trinquete 114c interactúa con un diente concreto (dientes) del diente de trinquete 404c. Para liberar el cuadrante 104c, el trinquete 114c se hace rotar (hacia el cuadrante) para desbloquear el diente (dientes) del diente de trinquete 404c. A continuación, el cuadrante 104c se puede trasladar posteriormente hacia el cuadrante 104b o separarse del cuadrante 104b.

En referencia de nuevo a la FIG. 1, cada cuadrante 104 incluye una transmisión por engranaje 106. La transmisión por engranaje 106 está configurada para permitir la rotación de las hojas 110 en un plano que es sustancialmente perpendicular al plano de la carcasa 102 del retractor 100. Dicha rotación se denominará también como movimiento de actuación distal. Mediante la rotación de las hojas 110, las puntas 1506 (FIG. 15) están configuradas para separarse entre sí, estirando de esta manera adicionalmente el tejido que puede invadir el sitio quirúrgico.

En referencia a las FIGS. 1, 8 y 9, la transmisión por engranaje 106 se ilustra con más detalle. La transmisión por engranaje 106 incluye una carcasa 802 que tiene una porción interior 804, una porción exterior 806, filetes 808 dispuestos en la porción exterior 806 de una manera circular, y un perno 810. El perno 810 está configurado para retener la transmisión por engranaje 106 en una carcasa 809 que está dispuesta en el cuadrante 104 y configurada para acomodar la colocación de la transmisión por engranaje 106. La porción interior 804 incluye lados poligonales (o cualquier otra forma adecuada) para permitir la colocación de una llave de actuación 1402 (ilustrada en la FIG. 14). La llave de actuación 1402 incluye una parte superior 1404 que tiene lados poligonales (o cualquier otra forma adecuada) que están configurados para corresponder sustancialmente con los lados poligonales de la porción interior 804 para evitar que la llave 1402 se deslice una vez que está insertada en la porción 804. Los filetes 808 de la porción exterior 806 están configurados para engranar con los dientes 822 de una corona helicoidal 820. La corona helicoidal 820 está configurada para rotar alrededor de una varilla central 824 dispuesta en el cuadrante 104 para asegurar la corona helicoidal 820. La corona helicoidal 820 incluye además una sección plana 826 dispuesta de forma opuesta a los dientes 822 y adyacente a la hoja 110. La sección plana 826 está configurada para empujar la hoja 110 tanto en la dirección de "ABRIR" como de "CERRAR", tal como se ilustra por las flechas respectivas en la FIG.1. Cuando la hoja se hace rotar en la dirección "ABRIR", las puntas 1506 de la hoja 110 se separan entre sí. Cuando la hoja se hace rotar en la dirección "CERRAR", las puntas 1506 de la hoja 110 se empujan para acercarse. La rotación se consigue insertando la herramienta de la llave de actuación 1402 en la porción interior 804 y haciendo rotar la herramienta 1402 tanto en la dirección "CERRAR" como en la de "ABRIR". Dicha rotación de la llave 1402 produce la rotación de la carcasa 802 y produce la rotación adicional de los filetes 808. La rotación de las hojas 800 produce, a su vez, la rotación de la corona helicoidal 820, y por tanto, la corona helicoidal 820, que utiliza su sección plana 826, empuja la superficie posterior 1508 (que se muestra en la FIG. 15) de la hoja 110 en una dirección deseada.

En algunas realizaciones, se puede proporcionar también un mecanismo similar al descrito con respecto a las FIGS. 1, 8, 9, y 14 para la(s) hoja(s) auxiliar(es) de actuación 1640. Como puede entender un experto en la técnica, la(s) hoja(s) auxiliar(es) de actuación 1640 pueden empujar adicionalmente el tejido lejos del sitio quirúrgico.

La FIG. 17 ilustra un método 1700 para retraer un tejido corporal de un paciente utilizando un retractor 100, ilustrado en las FIGS. 1-16. En la etapa 1702, los cuadrantes 104 del retractor se empujan conjuntamente para permitir que las hojas 110 se reúnan hacia el centro 121 de la porción central hueca 120. En una realización, la etapa 1702 se lleva a cabo si el retractor 100 está en un estado expandido, es decir, las hojas 110 están separadas del centro 121.

En la etapa 1704, el retractor 100, que tiene las hojas 110 empujadas juntas hacia el centro 121, se coloca en el paciente en una localización de la que deba retraerse el tejido corporal. Esta localización puede ser cualquier localización sobre o en el interior del cuerpo, tal como una localización donde se está llevando a cabo o se vaya a llevar a cabo un procedimiento quirúrgico. En una realización, el retractor se puede usar para exponer las estructuras espinales durante la cirugía espinal. Esto permite una perturbación mínima de los músculos espinales y de los elementos sensibles de las regiones posterior, lateral y anterior de la espina dorsal. Se puede usar también el retractor 100 en la región toracolumbar, así como en las regiones sacra y cervical de la espina dorsal, o cualquier otra región.

- En la etapa 1706, se puede usar la herramienta 1000 para trasladar selectivamente los cuadrantes 104 y trasladar por tanto las hojas 110 lejos del centro 121 del interior hueco 120. Los cuadrantes 104 se pueden trasladar la misma distancia a partir del centro o diferentes distancias a partir del centro. Este movimiento de traslación de cada cuadrante se puede llevar a cabo simultáneamente o en momentos diferentes. Tal como se ha indicado anteriormente con respecto a las FIGS. 10-14, el movimiento se lleva a cabo apretando los mandos 1002 de la herramienta 1000. Una vez que los cuadrantes 104 y las hojas 110 se trasladan a una posición deseada en el interior del tejido, se puede utilizar la herramienta llave de actuación 1402 para hacer rotar las hojas 110 (o "actuación distal") y para separar adicionalmente el tejido próximo al sitio quirúrgico. La rotación de las hojas da lugar a que las puntas 1506 de las hojas 110 se alejen adicionalmente del centro 121. Cuando se obliga las hojas 110 a separarse, el tejido corporal incluido se estira/separa también, tal como se ilustra en la etapa 1708. Tal como se ha indicado anteriormente, esto expone las regiones corporales en las cuales se puede llevar a cabo un procedimiento quirúrgico. También, estirando del tejido separado, el cirujano (u otro profesional cualificado) puede introducir y extraer fácilmente los instrumentos quirúrgicos necesarios para llevar a cabo el procedimiento quirúrgico.
- Como puede entender un experto en la técnica, el retractor 100 y/o cualquiera de sus componentes pueden tener cualquier tamaño, forma, longitud, grosor, altura, peso o cualquier otro parámetro. El cirujano (u otro profesional cualificado) puede seleccionar dichos parámetros para la realización de procedimientos específicos. Además, el retractor 100 y/o cualquiera de sus componentes pueden fabricarse de metal, plástico, material sintético, u otros materiales adecuados, o cualquiera de sus combinaciones.
- Además, tal como se ha indicado anteriormente, los cuadrantes 104 junto con las hojas 110 pueden retraerse o trasladarse gradualmente a lo largo de los rieles 402 para retraer lentamente el tejido lateral obstructivo lejos del sitio quirúrgico. Alternativamente, los cuadrantes 104 junto con las hojas 110 pueden retraerse o trasladarse instantáneamente a lo largo de los rieles 402 para retraer rápidamente dicho tejido corporal. Además, las hojas 110 se pueden hacer rotar de manera gradual o simultánea utilizando la llave de actuación 1402. Como puede entender un experto en la técnica, los montajes del detractor 109 y los mecanismos de transmisión 106 pueden incluir un mecanismo por etapas (no se muestra en las FIGS 1-16) en combinación, que permite la retracción gradual de las hojas 110. Esto permite al cirujano (u otro profesional cualificado) retraer el tejido obstructivo paso a paso y evitar cualquier lesión accidental en los tejidos corporales sensibles.
- Algunas realizaciones del retractor de acuerdo con la presente invención pueden incluir uno o más de los siguientes parámetros no limitantes ilustrativos.
- 1) una construcción de hoja externa cerrada, o el "tubo" formado por las cuatro hojas, cuando todas están completamente cerradas, puede ser, por ejemplo, mayor de 25 mm;
 - 2) un diámetro interno de construcción de hoja interna ("DI"), puede ser, por ejemplo, menor de 19 mm;
 - 3) las profundidades de las hojas pueden estar, por ejemplo, en un intervalo de entre 40 y 100 mm;
 - 4) la expansión del retractor puede realizarse de manera incremental, por ejemplo, en incrementos de 1-2 mm o en cualquier otro incremento deseado;
 - 5) la capacidad de la actuación distal, o la rotación de la hoja, a 10°, 15°, o a cualesquiera otros ángulos; y
 - 6) un diámetro global del dispositivo retractor puede ser de aproximadamente 65 mm.
- En algunas realizaciones, el sujetador de la hoja 112 puede incluir una ranura de tipo dovela para recibir la hoja, que permite que se cargue la hoja 110 desde la parte superior del retractor 100 sin ninguna herramienta (aunque se puede usar una herramienta para retirar la hoja del cuerpo del retractor). Se puede proporcionar un pistón de carga por resorte (no se muestra en las FIGS, 1-16) para encajar la hoja y evitar que se salga. En algunas realizaciones, las hojas 110 pueden retirarse in situ. Además, cada hoja 110 puede sustituirse por otra hoja 110 que puede ser más corta y/o más larga.
- En algunas realizaciones, el retractor 100 permite la actuación distal de las hojas que se lleva a cabo girando un engranaje proporcionado en la parte superior del retractor que traslada el mecanismo de la hoja hasta un ángulo de presión concreto para proporcionar la capacidad de expandir el sitio quirúrgico y limitar la incisión en la superficie de la piel. En algunas realizaciones, la actuación distal de las hojas 110 puede estar en el intervalo entre -90 y 90°.
- En algunas realizaciones, el retractor 100 permite una intromisión mínima a lo largo de su línea media. Se puede proporcionar un brazo auxiliar (no se muestra en las FIGS. 1-16C) para el retractor y permite al puerto-orificio y/o al retractor mantenerse en su posición y fijarse a la mesa de operaciones.
- En algunas realizaciones, el retractor 100 puede utilizarse para exponer las estructuras espinales durante la cirugía espinal. Dichas realizaciones, por ejemplo, permiten una perturbación mínima de los músculos espinales y de los elementos sensibles de las regiones posterior, latera, y anterior de la espina. Además, algunas realizaciones de la invención son capaces de llevarse a cabo en la región toracolumbar, así como en las regiones sacra y cervical de la espina dorsal.
- Algunas realizaciones incluyen una estructura de aureola abierta para formar una plataforma rígida. Esta aureola abierta se puede usar para permitir manipular instrumentos desde el interior al exterior de la aureola. La aureola

puede incluir aperturas para unir, por ejemplo, un brazo rígido para asegurar la aureola (y de esta manera el instrumento en algunas realizaciones) en su lugar.

- 5 En algunas realizaciones, las hojas 110 están incluidas en diversas longitudes y configuraciones, y pueden incluir también diversas características para acomodar diferentes aplicaciones para el retractor. Las hojas 110 se pueden usar para formar una exposición cerrada al sitio quirúrgico y se pueden instalar fácilmente a la vez en esta posición. Las hojas se pueden construir de diversos materiales para ayudar en la radiotranslucencia, resistencia, flexibilidad, e integración con la anatomía, etc.
- 10 Incluso aunque la realización ilustrada del retractor quirúrgico incluye cuatro cuadrantes (o secciones), la presente invención no está limitada a tener cuatro cuadrantes. Como puede entender un experto en la técnica, existen numerosos cuadrantes (o secciones) que están configuradas para retener hojas que retraen el tejido lejos desde el sitio quirúrgico.
- 15 Se han descrito en el presente documento realizaciones a modo de ejemplo de los componentes de la presente invención. Tal como se señala en otra parte del presente documento, estas realizaciones a modo de ejemplo se han descrito solo a fines ilustrativos, y no son limitantes. Son posibles otras realizaciones y están cubiertas por la invención. Dichas realizaciones serán evidentes para las personas expertas en la(s) técnica(s) relevante(s) basándose en las enseñanzas contenidas en el presente documento. De esta manera, la extensión y el alcance de la presente invención no deben estar limitados por ninguna de las realizaciones ilustrativas anteriormente descritas, sino que deben definirse solo de acuerdo con las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Un retractor quirúrgico (100), que comprende
 - 5 una carcasa (102a-d) configurada para incluir una pluralidad de secciones (104a-d), donde cada sección está configurada para acomodar la colocación de al menos una hoja (110a-d);
un mecanismo sujetador de hoja (112a-d) configurado para asegurar la al menos una hoja en el interior de dicha carcasa;
 - 10 un mecanismo de traslación configurado para proporcionar un movimiento de traslación de al menos una de las secciones; y
un mecanismo de rotación configurado para proporcionar un movimiento de rotación de al menos una hoja, donde dicho mecanismo de traslación comprende además un conjunto detractor (109a-d) configurado para trasladar al menos una de dicha pluralidad de secciones,
caracterizado por que
 - 15 dicho mecanismo de rotación comprende además un conjunto de transmisión por engranaje (106a-d) configurado para rotar dicha al menos una hoja, donde dicha transmisión por engranaje incluye:
una carcasa de transmisión por engranaje (802) que tiene una porción exterior fileteada (806) que tiene una pluralidad de filetes, y
una corona helicoidal (820) que tiene una pluralidad de dientes (822) configurados para interactuar con dicha pluralidad de filetes de dicha porción exterior fileteada;
 - 20 donde dicha corona helicoidal está configurada además para empujar dicha al menos una hoja tras la rotación de la carcasa de transmisión por engranaje.
- 25 2. El retractor de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho conjunto detractor incluye una pluralidad de aperturas (111, 116) configuradas para acomodar la colocación de una herramienta de fórceps detractor capaz de interactuar con un sistema de rieles (402) asegurado en dicha carcasa y para trasladar la al menos una sección.
- 30 3. El retractor de acuerdo con la reivindicación 2, donde dicho conjunto detractor está configurado para trasladar una de las mencionadas secciones de manera independiente a otra de las mencionadas secciones, o está configurado para trasladar simultáneamente todas las secciones en el interior de dicha carcasa o está configurado para trasladar gradualmente dicha al menos una sección.
- 35 4. El retractor de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, que comprende además un conjunto de trinquete (109, 104) configurado para asegurar dicha al menos una sección después de que dicha sección se traslade.
- 40 5. El retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde dicha transmisión por engranaje incluye además una porción interior configurada para acomodar la colocación de una herramienta de llave de actuación (1402) para accionar la rotación de dicha carcasa de transmisión por engranaje.
- 45 6. El retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde dicha transmisión por engranaje está configurada para hacer rotar dicha hoja de forma independiente de la otra hoja mencionada.
7. El retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior donde dicha transmisión por engranaje está configurada para hacer rotar gradualmente dicha al menos una hoja.
8. El retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos una hoja medial, una hoja lateral, una hoja cefálica y una hoja caudal.
- 50 9. El retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde dichas hojas se pueden retirar in situ.
10. El retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior donde dichas hojas son sustituibles.
- 55 11. El retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior donde la mencionada rotación de dichas hojas está configurada para ser entre aproximadamente -90 y aproximadamente 90°.
12. el retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde dichas hojas están configuradas para cargarse desde un primer lado de la mencionada carcasa.
- 60 13. El retractor de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además un pistón de carga por resorte configurado para encastrarse y retener al menos una de las mencionadas hojas.
- 65 14. El retractor de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 13, que comprende además una hoja auxiliar (1640) configurada para asegurarse a dicho sistema de rieles y configurada además para evitar la intrusión del tejido en un sitio quirúrgico.

FIG. 1

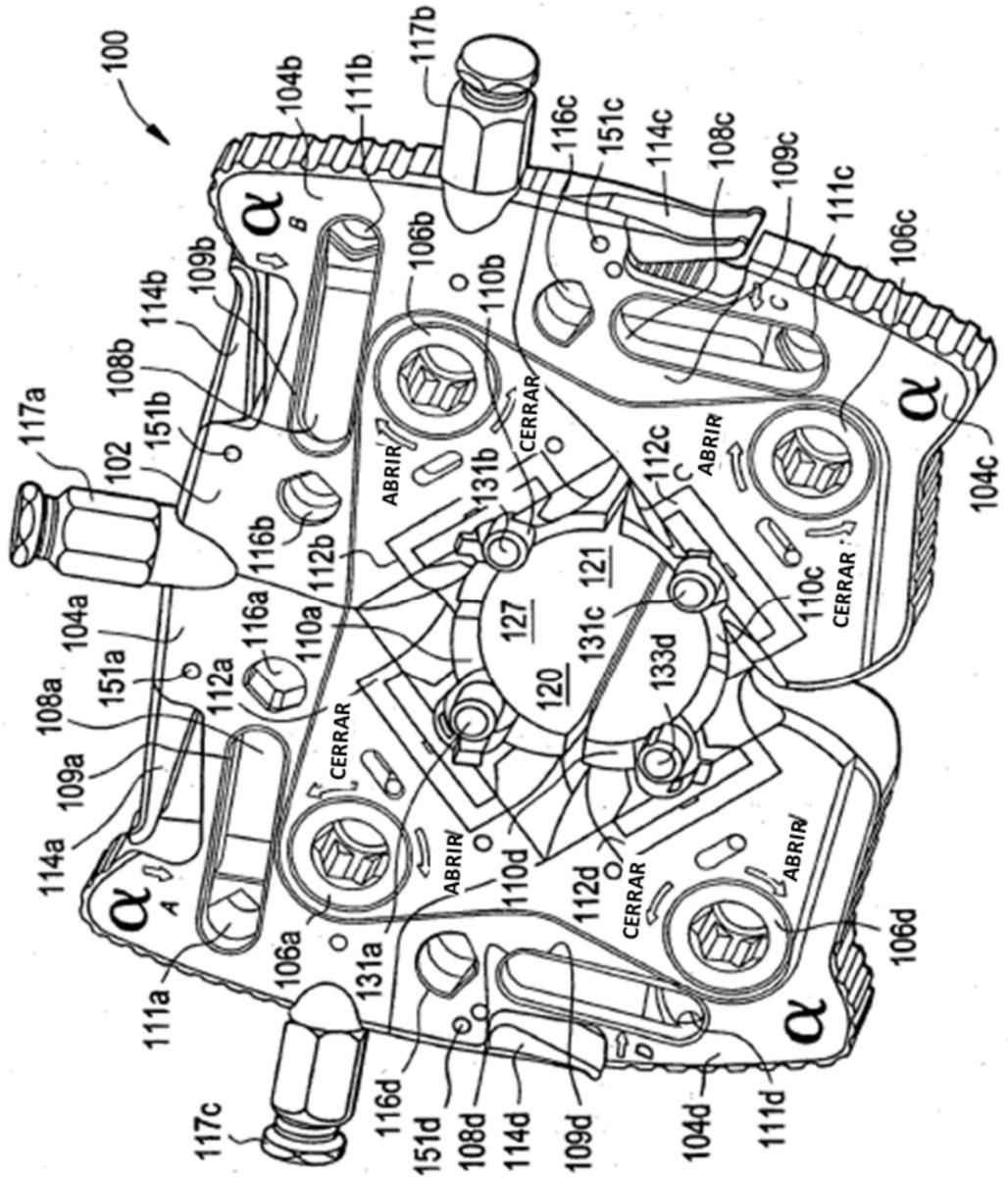


FIG. 2

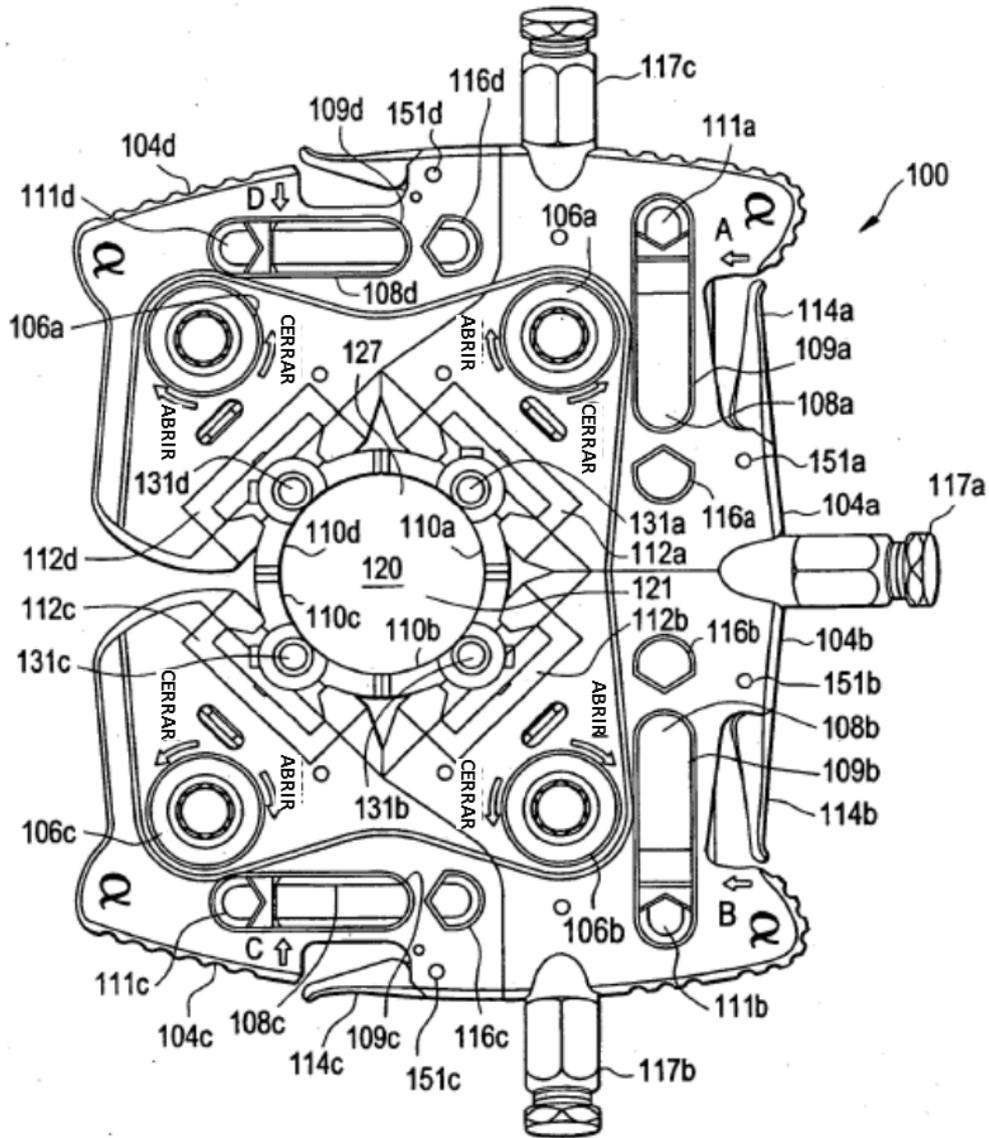


FIG. 3

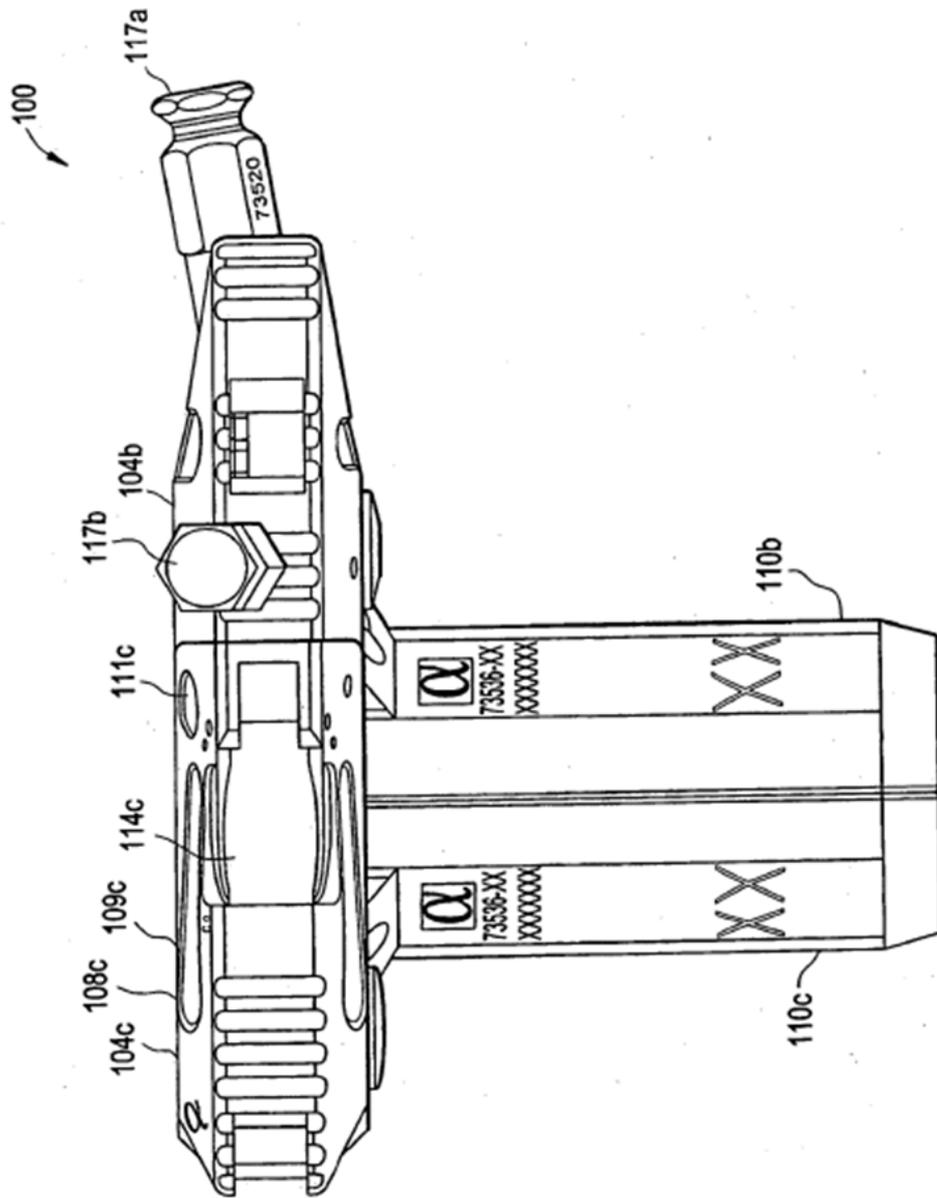


FIG. 4

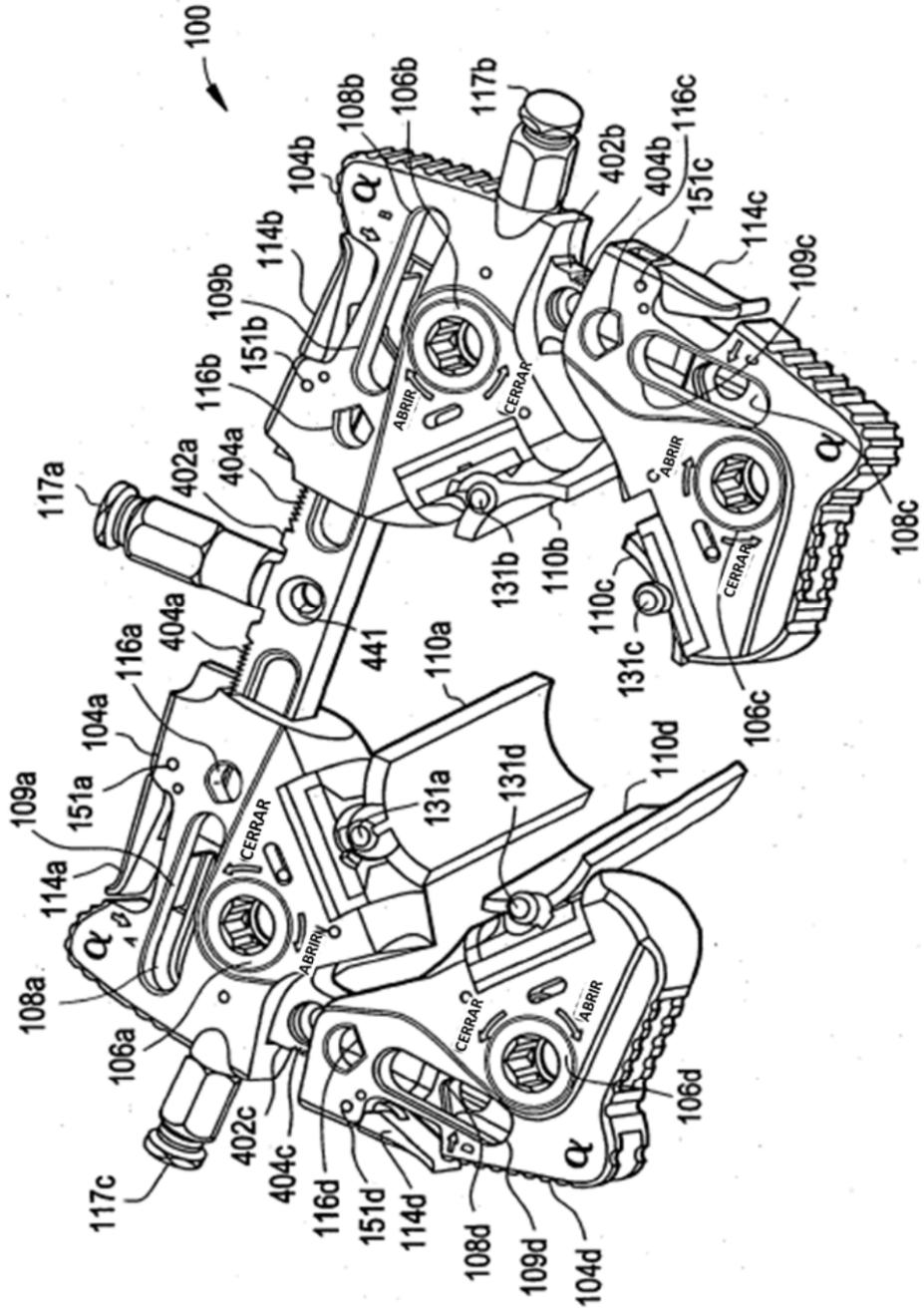


FIG. 6

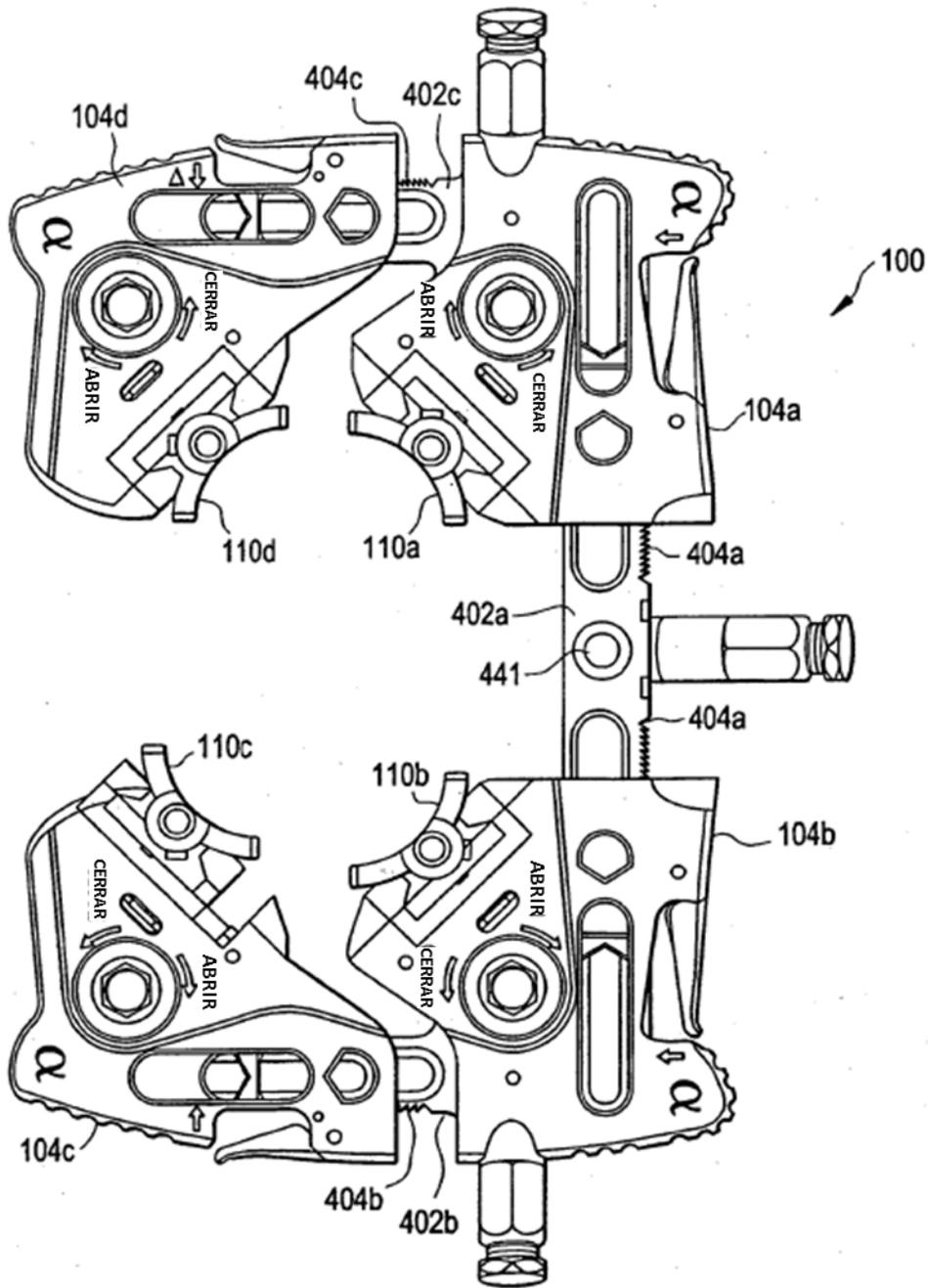


FIG. 7

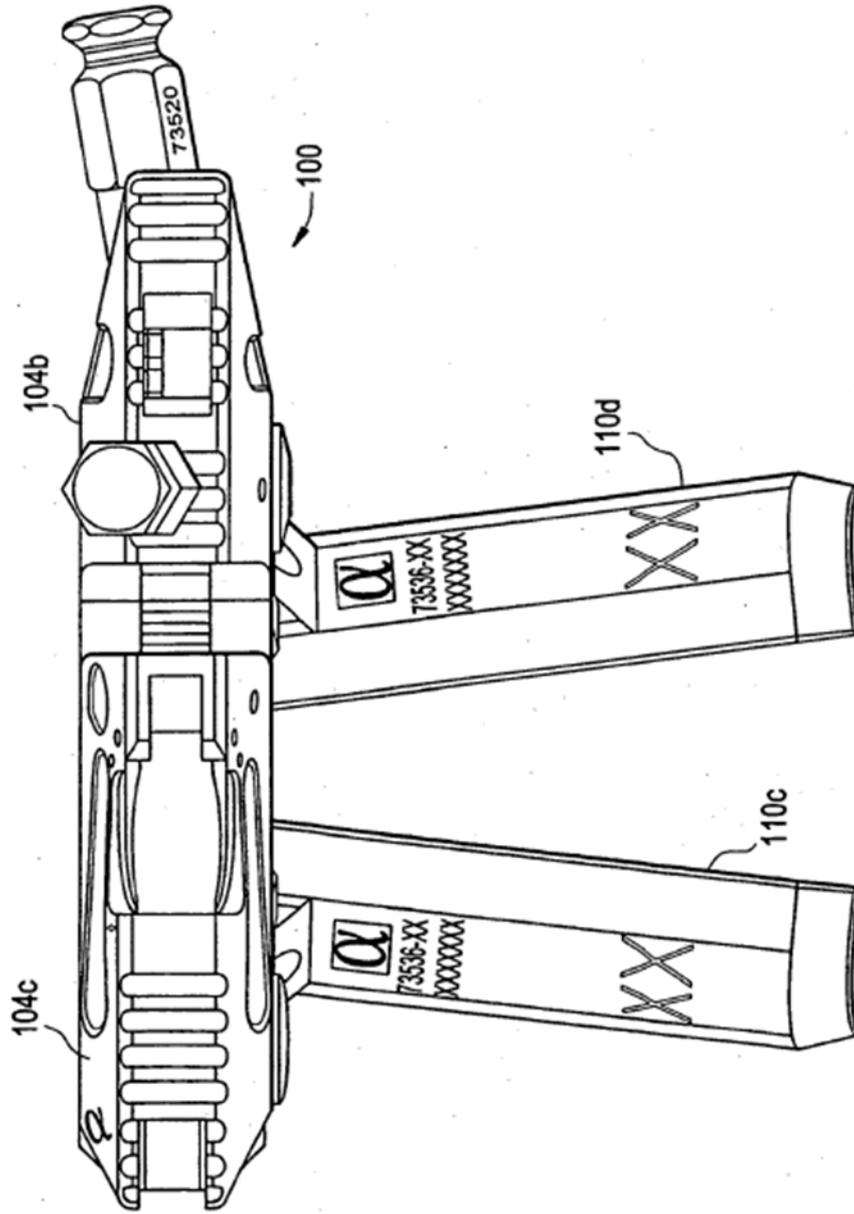


FIG. 8

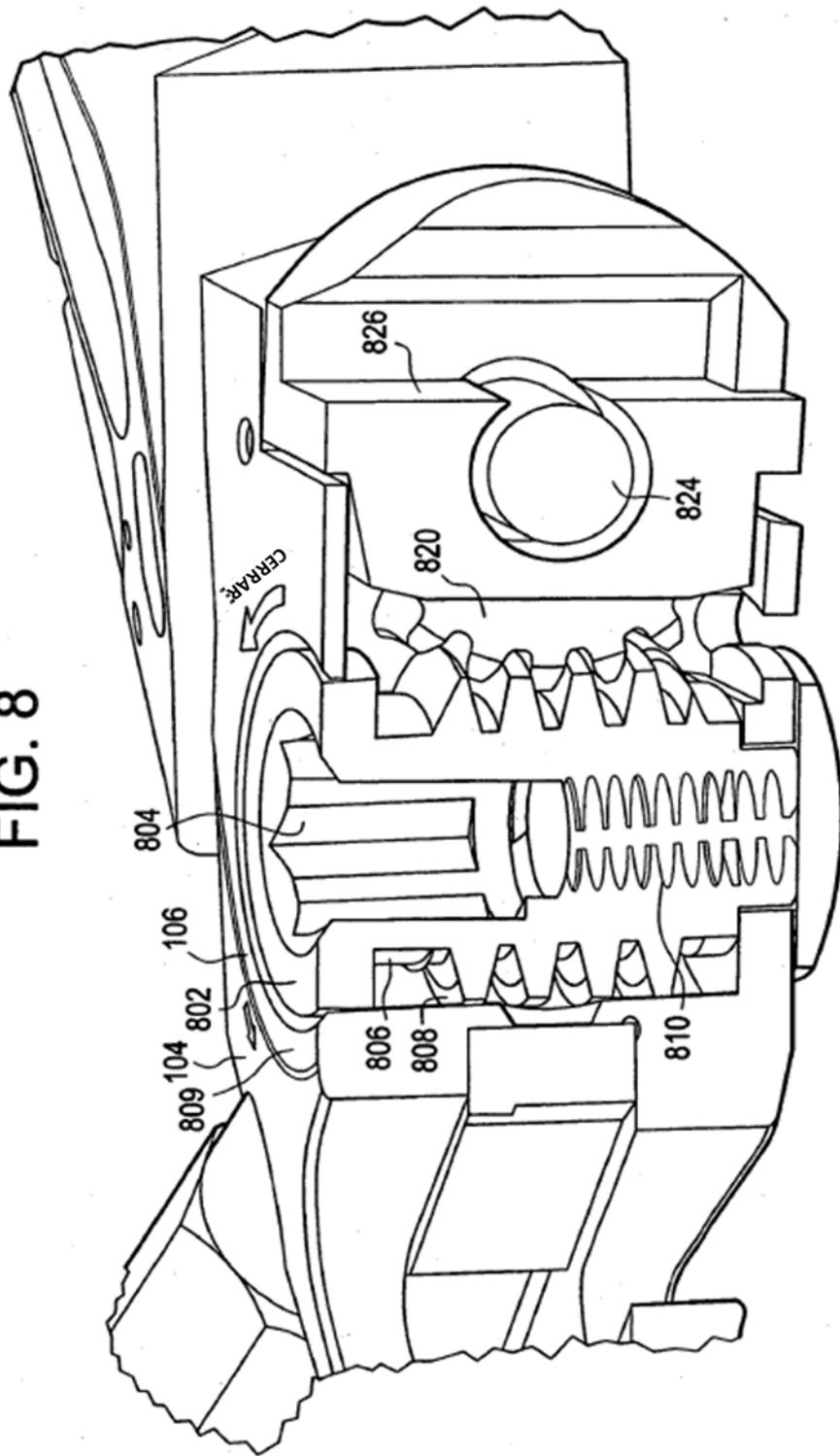


FIG. 9

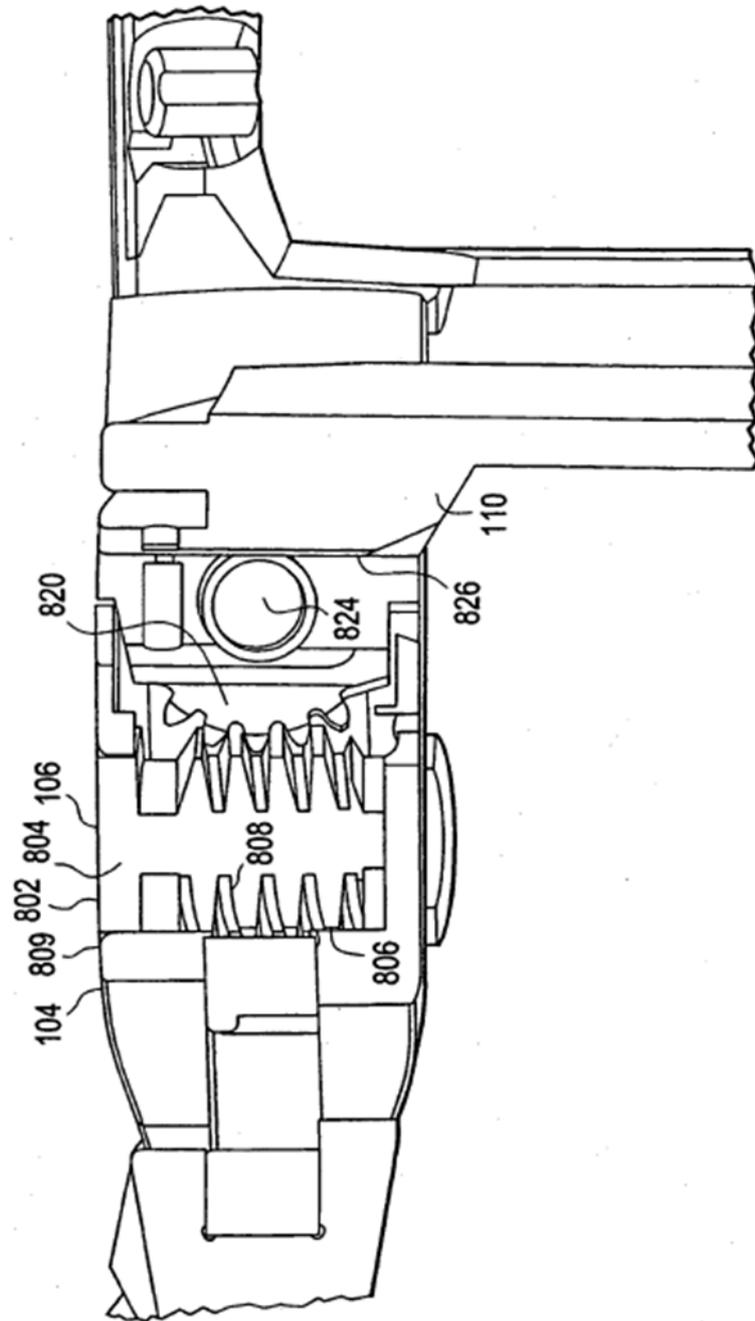


FIG. 10

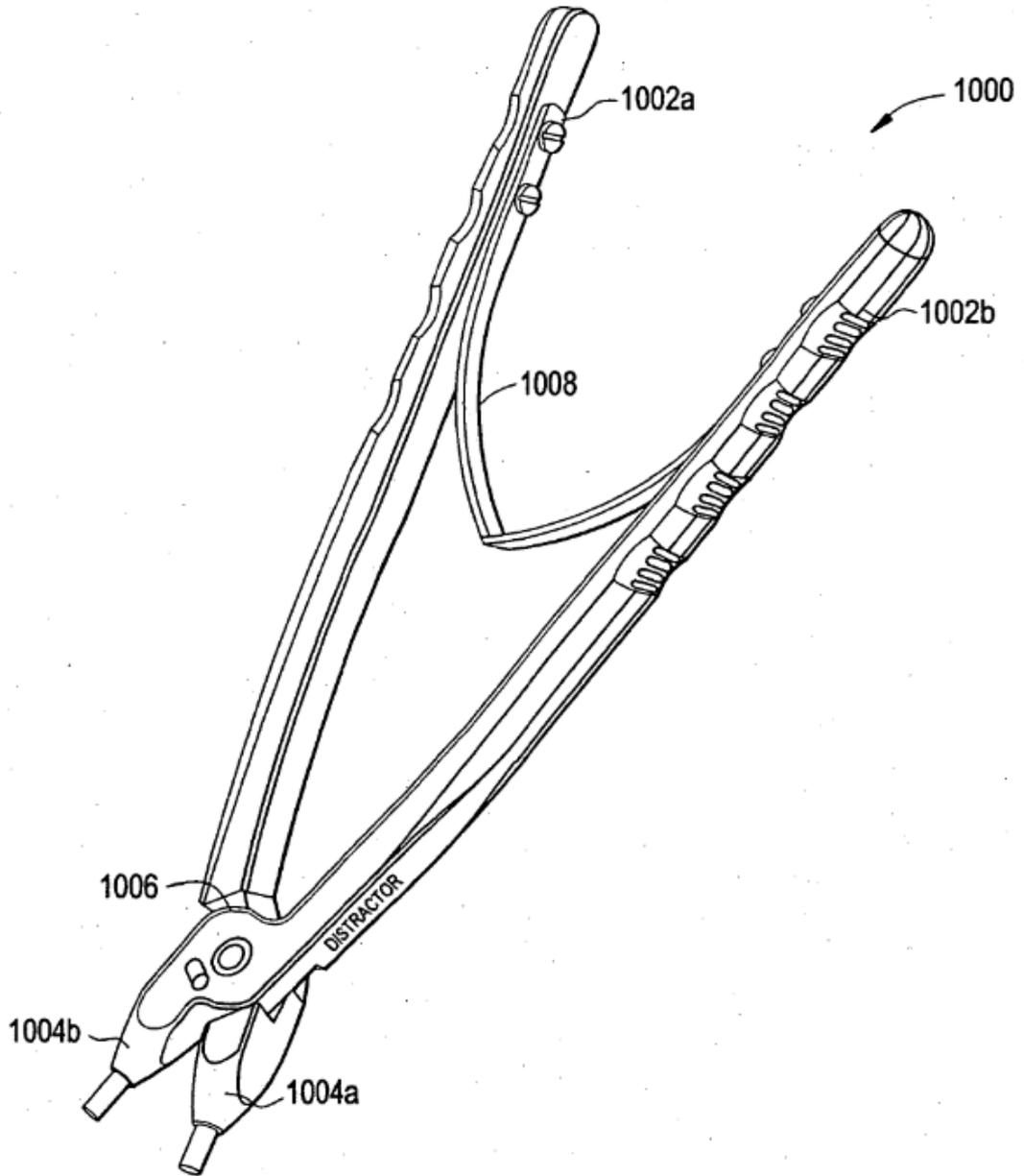


FIG. 11

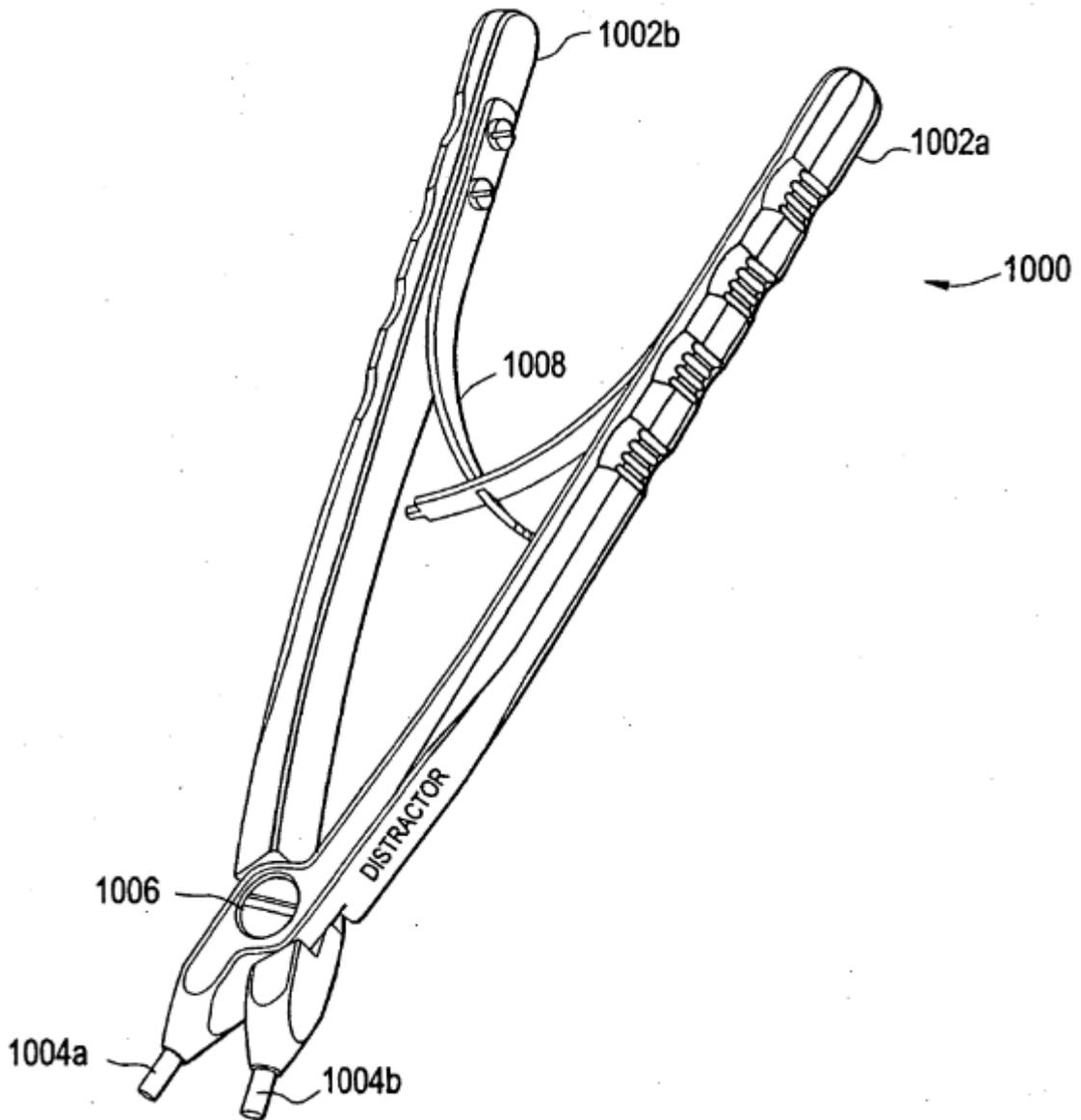


FIG. 12

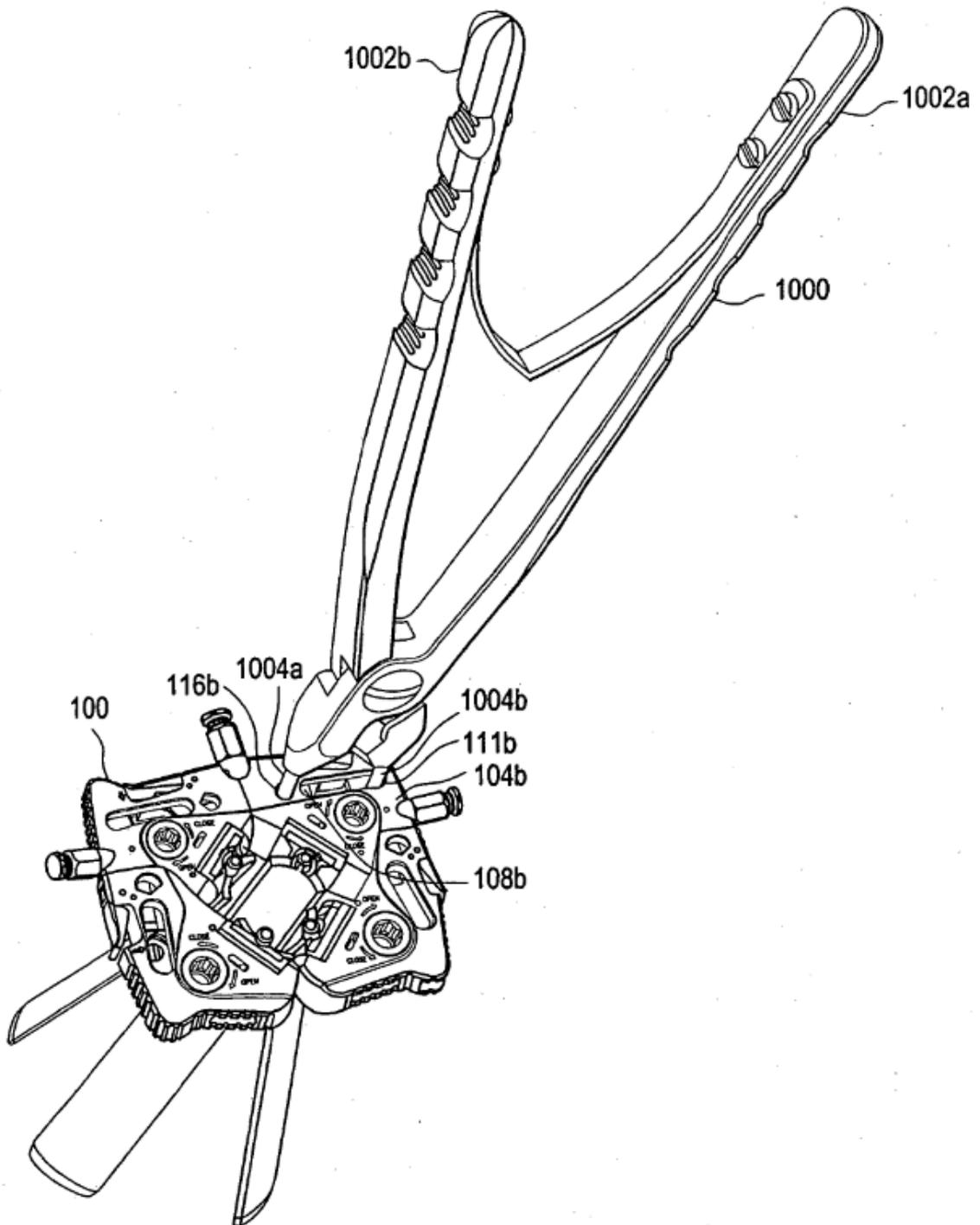


FIG. 13

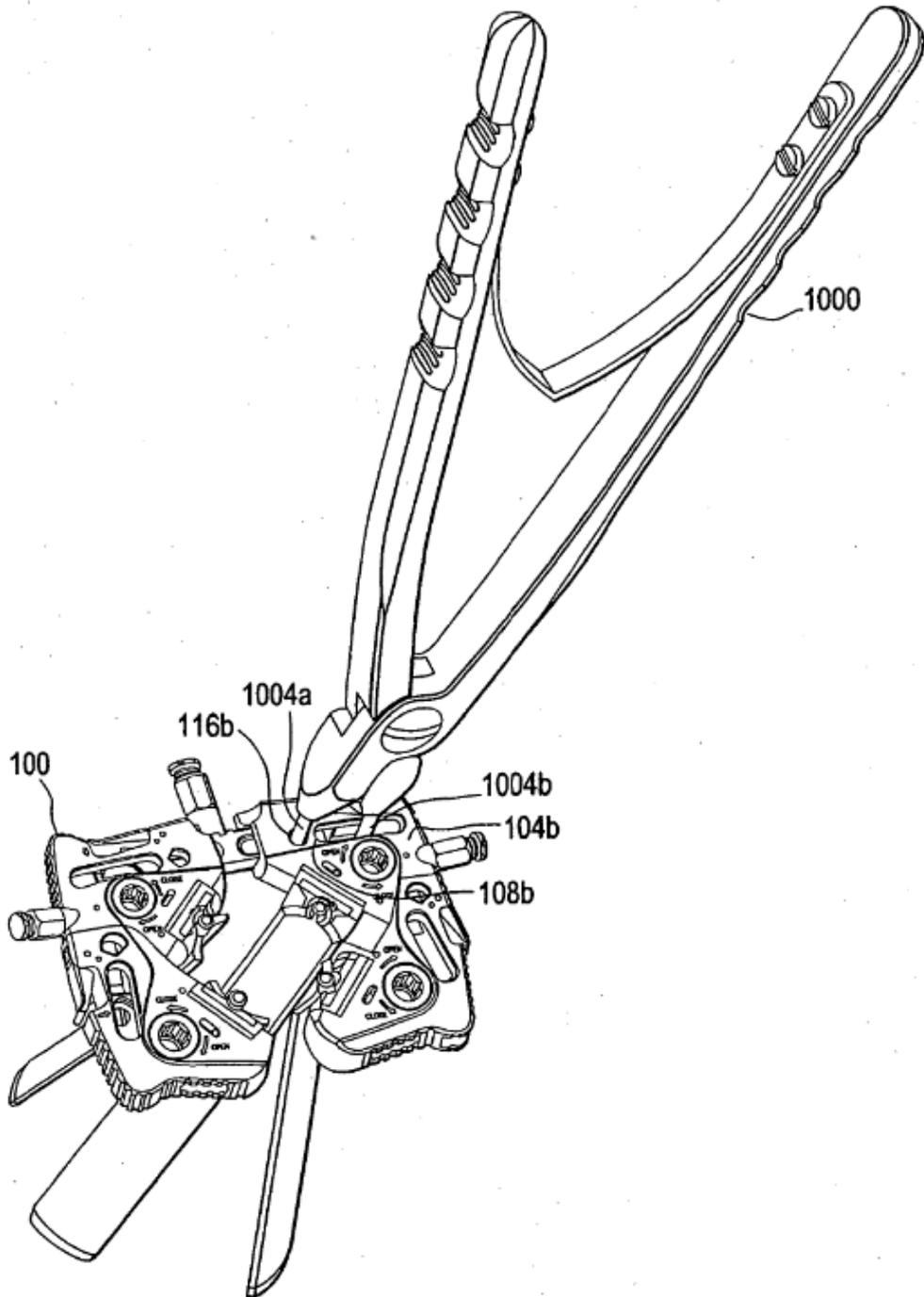


FIG. 14

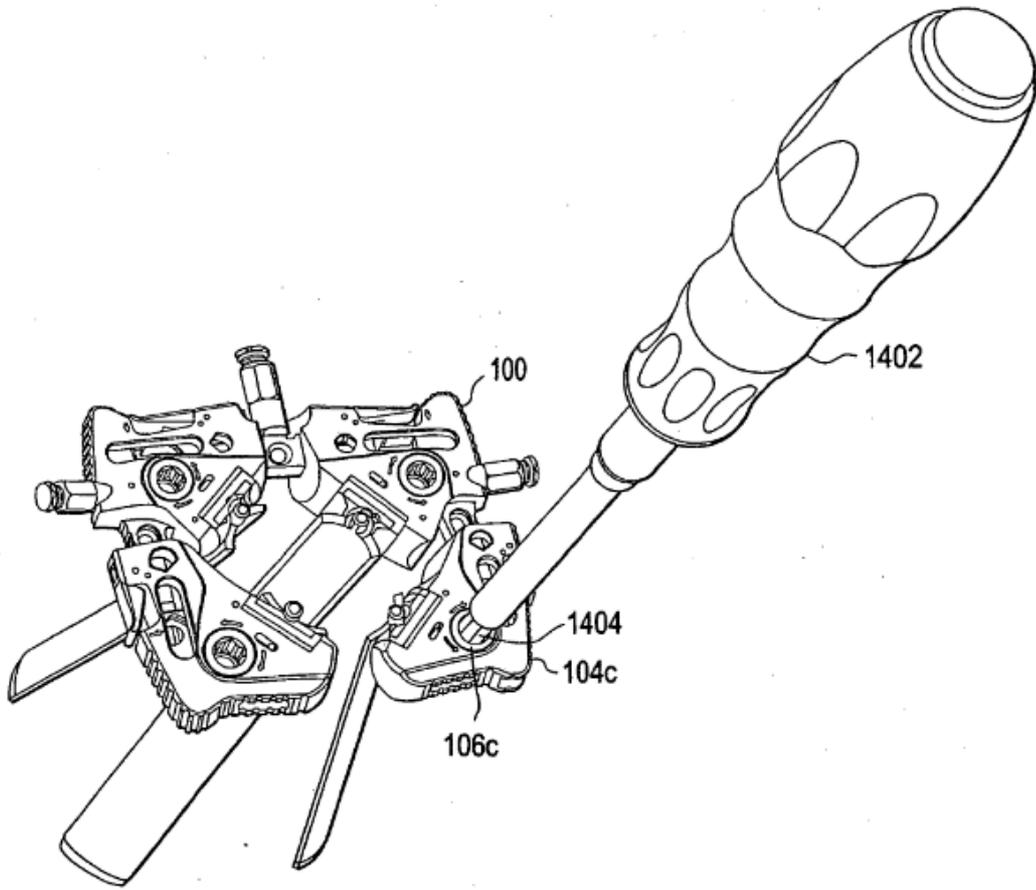


FIG. 15

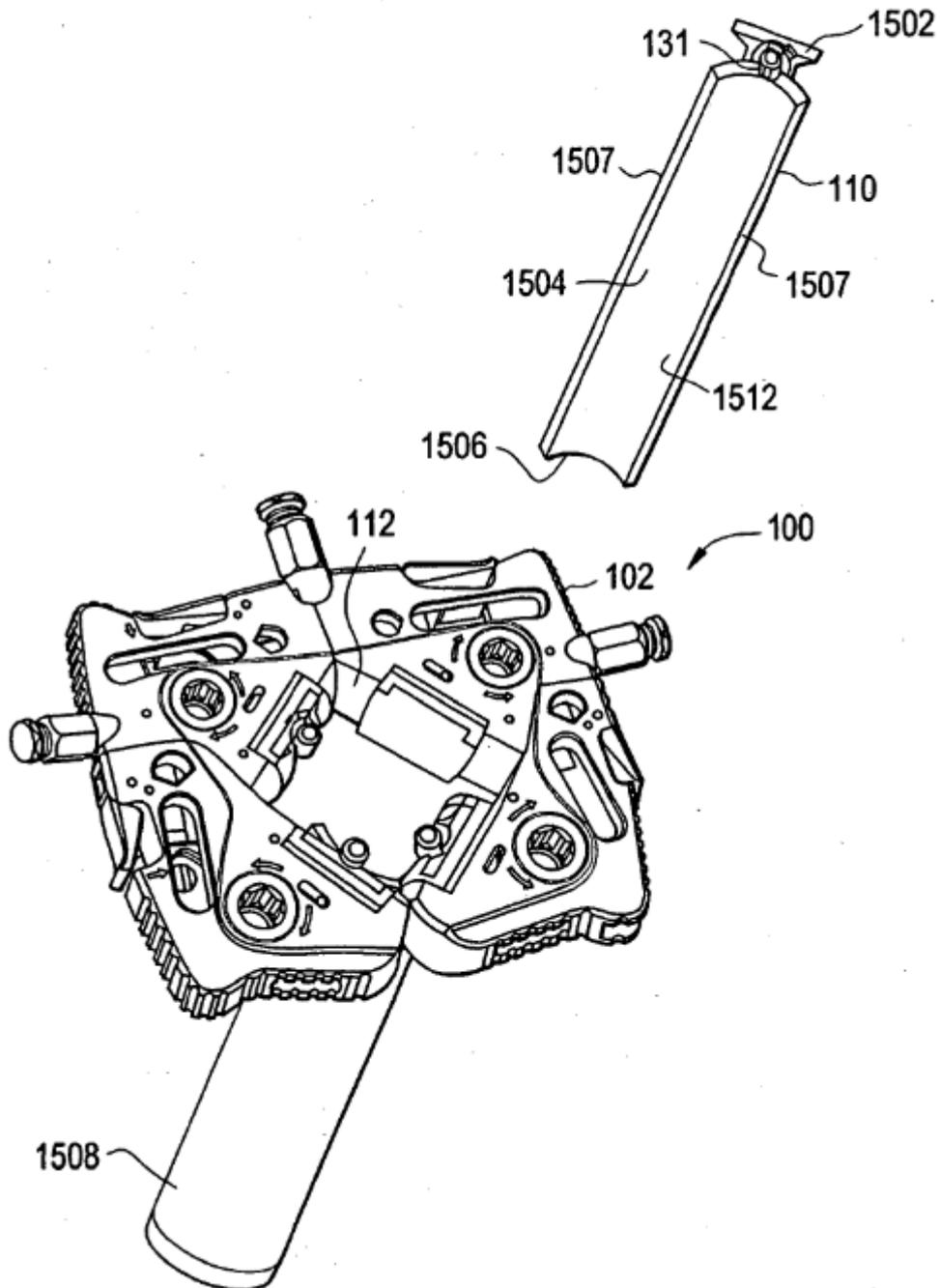


FIG. 16A

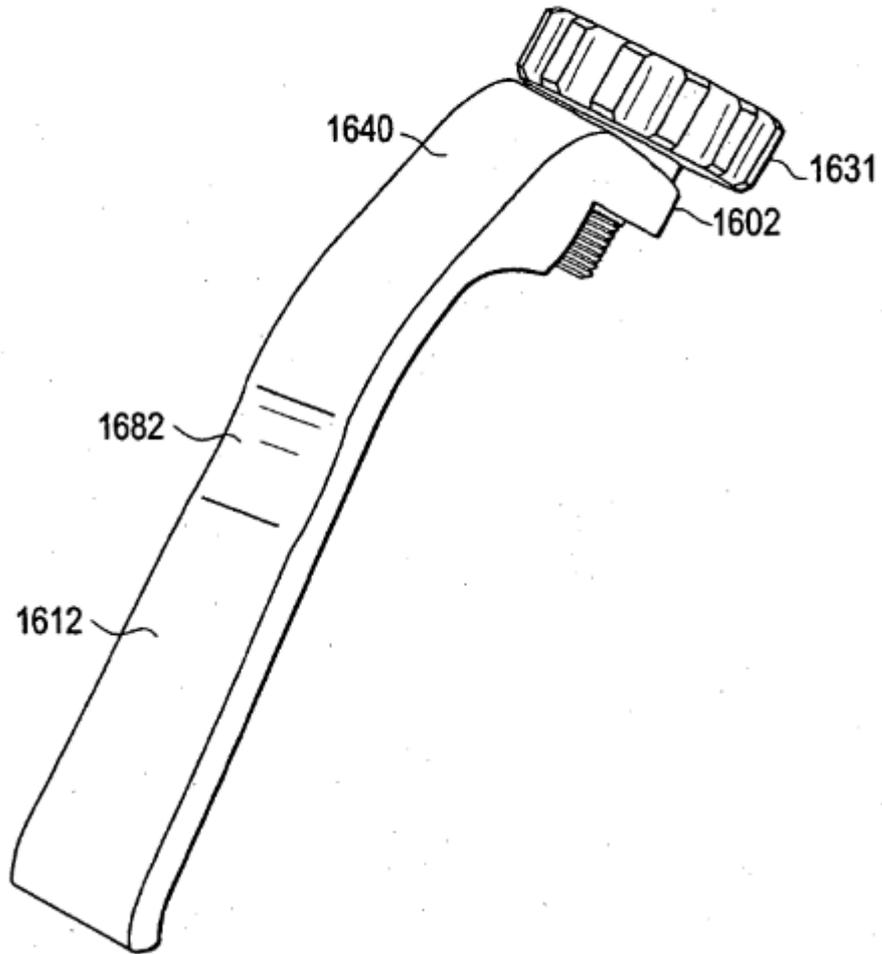


FIG. 16B

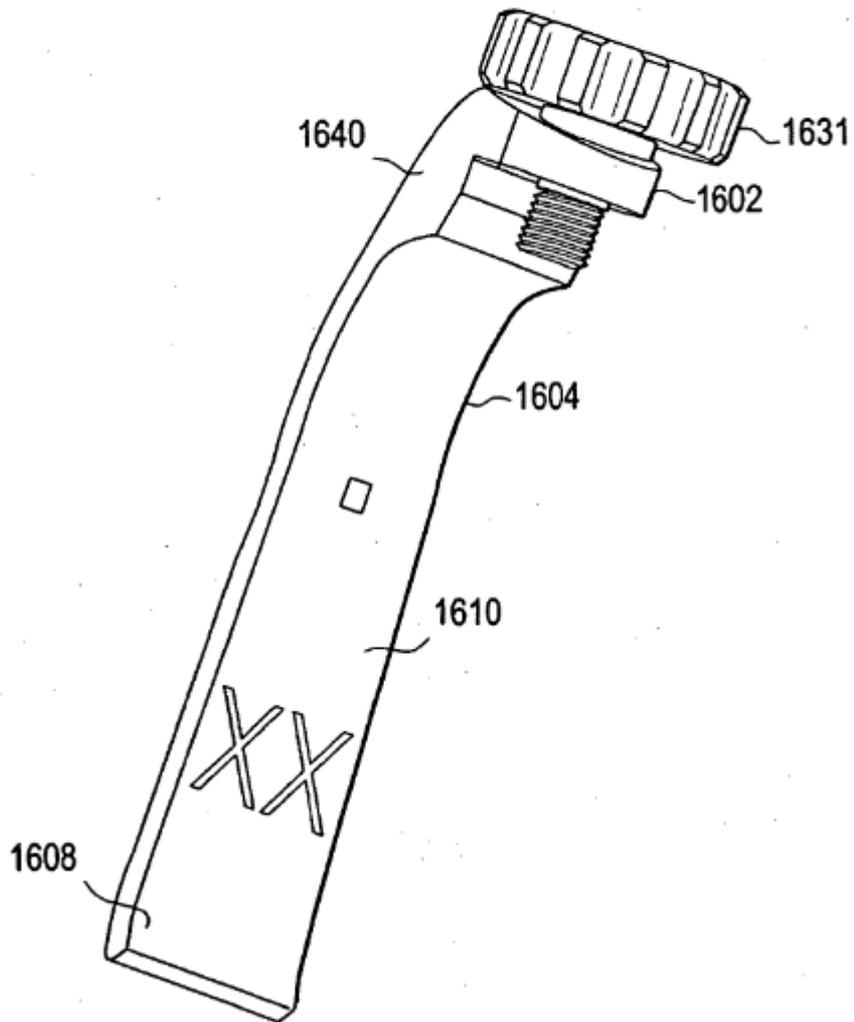


FIG. 16C

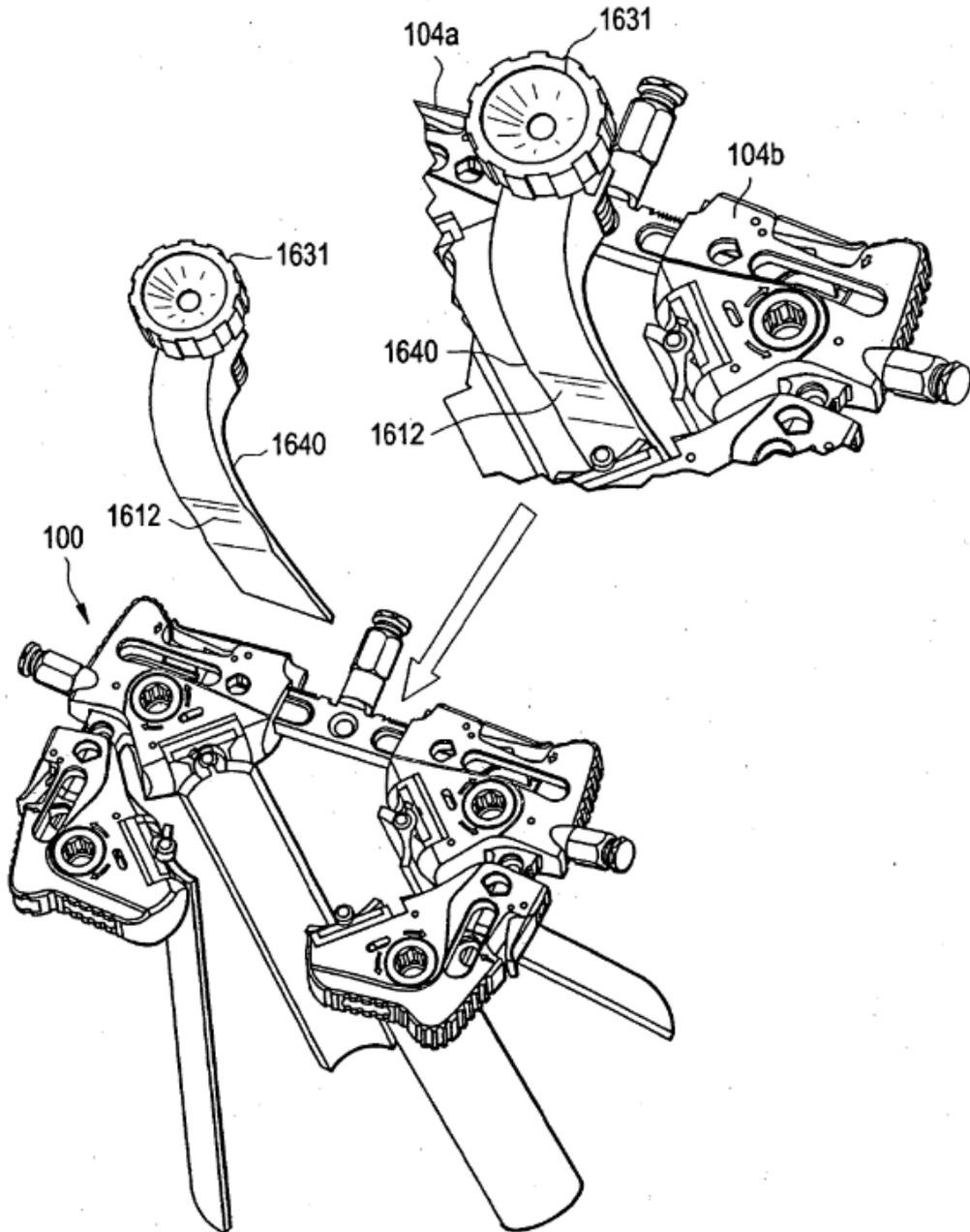


FIG. 17

