

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 216**

51 Int. Cl.:

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

A61B 17/17 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2012 PCT/US2012/053883**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13036582**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2012 E 12830816 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2753257**

54 Título: **Placa de fijación de fractura y sistema**

30 Prioridad:

06.09.2011 US 201161531485 P

19.09.2011 US 201161536316 P

06.02.2012 US 201213366886

07.02.2012 US 201261595986 P

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

28.11.2019

73 Titular/es:

SKELETAL DYNAMICS, LLC (100.0%)

8905 SW 87th Avenue, Suite 201

Miami, FL 33176, US

72 Inventor/es:

ORBAY, JORGE, L.;

NORMAN, THOMAS, H. y

SALCEDO, JUAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 733 216 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

Placa de fijación de fractura y sistema

5 Campo técnico

La invención se refiere en general a la fijación de fracturas óseas y, en particular, a placas para la fijación palmar de fracturas del radio distal.

10 Técnica anterior

Las placas de fijación de fractura para el radio distal son conocidas en la técnica. En particular, las placas de fijación de fractura palmar para el tratamiento de la fractura de Colles se utilizan con frecuencia. Si bien muchas de las placas palmares existentes son eficaces, en muchos casos no proporcionan los medios para: a) una buena visualización de la fractura; b.) lograr un buen contacto entre la placa y el hueso; c.) la necesidad de actuar sobre fragmentos particulares de hueso; d.) la fijación de pequeños fragmentos marginales palmares y e.) la adaptación a afecciones como la morbilidad del paciente en forma de hueso diafisario osteoporótico. Además, en un número pequeño pero significativo de casos, las placas de fijación de fracturas conocidas y/o las sujeciones unidas a ellas pueden afectar a los tendones flexores y/o extensores, dando como resultado una lesión o rotura postoperatoria del tendón.

20 El documento WO2010/061410 A1 divulga una placa de gancho de osteosíntesis adecuada para el tratamiento de fracturas de fémur, más particularmente de las fracturas de la epífisis proximal del fémur. La placa comprende un cuerpo de sombrero que tiene una forma alargada y provisto de primeros orificios pasantes para tornillos de fijación y segundos orificios pasantes para tornillos de compresión y un gancho provisto de elementos de enganche, siendo el cuerpo plano y el gancho piezas separadas que pueden sujetarse rígidamente entre sí en diferentes posiciones relativas.

Sumario de la invención

30 La presente invención está definida en la reivindicación 1.

Es el objeto de esta invención superar las limitaciones de los dispositivos conocidos hasta ahora proporcionando características inventivas para lograr: a.) fijación superior de la placa al hueso diafisario osteoporótico; b.) visualización mejorada de la línea de fractura; c) capacidad de ajuste intraoperatorio para lograr un mejor contacto de la placa y el hueso; d.) reducción del riesgo de rotura del tendón extensor y flexor después de la cirugía; e.) fijación mejorada de pequeños fragmentos marginales palmares; f.) una actuación mejorada sobre y fijación de fragmentos óseos fracturados particulares y g.) reducción del tiempo requerido para realizar un procedimiento quirúrgico para instalar una placa palmar.

40 Aunque se ilustra y describe en el presente documento que la invención está incorporada en una placa de fijación de fractura palmar para el radio distal, no se pretende limitarla solo a los detalles mostrados.

Sin embargo, la construcción de la invención, junto con sus ventajas adicionales, se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción de las realizaciones específicas divulgadas cuando se lean en relación con los dibujos adjuntos.

45 Para los fines de las descripciones de la invención que siguen, "inferior" se refiere a la superficie que hace contacto con el hueso de una placa y "superior" se refiere a la superficie opuesta.

Breve descripción de los dibujos

50 Las realizaciones que forman parte de la invención se ilustran en las figuras 19A-19C. Las realizaciones mostradas en las otras figuras no forman parte de la invención, sino que representan la técnica antecedente que es útil para entender la invención.

55 La FIG. 1 es una vista superior de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación.
 La FIG. 2 es una vista inferior de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación.
 La FIG. 3 es una vista superior adicional de la placa de fijación de fractura de la FIG. 1 que muestra características adicionales de la presente divulgación.
 La FIG. 4 es una vista inferior adicional de la placa de fijación de fractura de la FIG. 2 que muestra características adicionales de la presente divulgación.
 60 La FIG. 5 es una vista superior ortogonal de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación que ilustra los ejes de inclinación definidos por los orificios en la parte de la cabeza cubital de la placa de fijación de fractura.
 La FIG. 6 es una vista superior ortogonal de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación que ilustra los ejes de inclinación definidos por los orificios en la parte de la cabeza radial de la placa de fijación de fractura,
 65

La FIG. 7 es una vista superior ortogonal de una realización alternativa de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación que ilustra los ejes de inclinación definidos por orificios en la parte de la cabeza cubital de la placa de fijación de fractura.

La FIG. 8 es una vista superior ortogonal de una realización alternativa de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación que ilustra los ejes de inclinación definidos por orificios en la parte de la cabeza radial de la placa de fijación de fractura.

La FIG. 9A es una vista superior (semitransparente para mayor claridad) de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación con sujeciones para huesos y agujas de Kirschner instaladas en ella.

La FIG. 9B es una sección transversal longitudinal de la placa de fijación de fractura en la FIG. 9A que muestra el lado cubital de la placa de fijación de fractura.

La FIG. 9C es una sección transversal longitudinal de la placa de fijación de fractura en la FIG. 9A que muestra el lado radial de la placa de fijación de fractura.

La FIG. 10A es una vista superior de una placa de fijación de fractura de acuerdo con una realización alternativa de la presente descripción con sujeciones de hueso instaladas en la misma, y superpuesta sobre un hueso radio humano para ilustrar su posicionamiento relativo.

La FIG. 10B es una sección transversal longitudinal de la placa de fijación de fractura en la FIG. 10A que muestra el lado cubital de la placa de fijación de fractura.

La FIG. 10C es una sección transversal longitudinal de la placa de fijación de fractura en la FIG. 10A que muestra el lado radial de la placa de fijación de fractura.

La FIG. 11 es una vista ortogonal inferior de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación que ilustra diversas porciones de la superficie de contacto con el hueso de la placa de fijación de fractura.

La FIG. 12 es una vista ortogonal inferior de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente descripción que ilustra el intervalo de capacidad de ajuste de la posición de la porción de cabeza radial de la placa de fijación de fractura.

La FIG. 13 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación instalada en la cara palmar de un hueso radio humano que ilustra su posición con respecto a la línea orilla.

Las FIGS. 14A y 14B son diagramas que ilustran la posición relativa entre un tendón flexor en el lado palmar del hueso radio humano y las placas de fijación de fractura simples de la técnica palmar.

La FIG. 14C es un diagrama que ilustra el posicionamiento relativo entre un tendón flexor en el lado palmar del hueso radio humano y una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación.

Las FIG. 15A y 15B muestran, respectivamente, una sujeción roscada de la técnica anterior y el posicionamiento relativo entre un tendón extensor y la sujeción roscada de la técnica anterior fijadas a una placa de fijación de fractura instalada en la cara palmar de un hueso radio humano.

Las FIG. 15C y 15D muestran, respectivamente, una sujeción roscada de acuerdo con la presente invención y el posicionamiento relativo entre un tendón extensor y una sujeción roscada de acuerdo con la presente divulgación fijada a una placa de fijación de fractura instalada en la cara palmar de un hueso radio humano.

La FIG. 16A es una vista en perspectiva de una sujeción canulada de ángulo variable de acuerdo con la presente divulgación.

La FIG. 16B es una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva de una sujeción canulada de ángulo variable de acuerdo con la presente descripción.

Las figuras 17A - 17I ilustran el procedimiento para instalar una sujeción canulada de ángulo variable de las FIGS. 16A - 16B

La FIG. 18A es una vista ortogonal superior parcial de una realización alternativa de una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación que ilustra orificios de sutura y un canal de comunicación entre ellos.

La FIG. 18B es una vista ortogonal inferior de la placa de fijación de fractura en la FIG. 18A.

Las FIGS. 19A-19C ilustran una placa de gancho para su uso junto con una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente invención para asegurar un fragmento marginal palmar; Las FIGS. 19D-19E no forman parte de la invención.

Las FIGS. 19F - 19I ilustran una segunda realización de una placa de gancho para su uso junto con una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación para asegurar un fragmento marginal palmar.

Las FIGS. 20A - 20B ilustran una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación con guías de broca de cabeza preinstaladas, guías de broca de cuerpo, guías de referencia de aguja de Kirschner y agujas de Kirschner.

Las FIGS. 21A - 21D ilustran el ensamblaje de guías de broca de cabeza, guías de broca de cuerpo, guías de referencia de aguja de Kirschner y agujas de Kirschner en relación con una placa de fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación.

Las FIGS. 22A - 22E ilustran una guía de broca de cabeza de acuerdo con la presente divulgación.

Las FIGS. 23A - 23E ilustran una guía de referencia de aguja de Kirschner de acuerdo con la presente divulgación.

Las FIGS. 24A - 24B ilustran el ensamblaje de realizaciones alternativas de una guía de broca de cabeza y una guía de referencia de aguja de Kirschner de acuerdo con la presente divulgación.

Las FIGS. 25A - 25D ilustran la realización alternativa de una guía de referencia de aguja de Kirschner de las Figs. 24A - 24B de acuerdo con la presente divulgación.

Las FIGS. 25E - 25H ilustran la realización alternativa de una guía de taladro de cabeza de las FIGS. 24A - 24B de acuerdo con la presente divulgación.

Las FIGS. 26A - 26E ilustran una guía de broca de cuerpo de acuerdo con la presente divulgación.

Las FIGS. 27A - 27B ilustran un doblador de placas de acuerdo con la presente invención y el método de acoplamiento de las mismas con una placa de fijación de fracturas de acuerdo con la presente divulgación.

5 La FIG. 28 ilustra el uso de un doblador de placas y un soporte de placa acoplado al doblar una placa fijación de fractura de acuerdo con la presente divulgación.

Las Figuras 29A - 29D ilustran la secuencia de etapas para ensamblar una placa de fijación de fractura con el soporte de placa y el doblador de placas de acuerdo con la presente divulgación con el propósito de aplicar fuerza al doblador de placas para lograr el ajuste deseado.

10 Descripción de las realizaciones

Con referencia a las FIGS. 1 y 2, se muestra una placa de fijación de fractura 100 palmar generalmente en forma de "Y" que tiene una superficie 101 de contacto con el hueso y una superficie opuesta 102, una porción de cuerpo 110 alargada y recta o ligeramente curvada que tiene un extremo proximal y un extremo distal y una pluralidad de porciones de cabeza 120, 130 ajustables independientemente. La pluralidad de porciones de cabeza están inclinadas con respecto a la parte de cuerpo 110 alrededor del eje lateral cubital u1 y eje lateral radial r1 que divergen distalmente en un ángulo α de no menos de 20 grados y no más de 45 grados. En una realización de la presente divulgación, para su uso como una placa de fijación de radio palmar, la pluralidad de porciones de cabeza se incorporan como una porción de cabeza cubital 120 y una porción de cabeza radial 130. Las porciones de cabeza 120 y 130 están conectadas independientemente a la porción de cuerpo 110, respectivamente, mediante la porción de cuello cubital 125 y la porción de cuello radial 135 que se ramifican angularmente desde el extremo distal de la porción de cuerpo 110 y son ajustables independientemente. La porción de cuerpo 110 está diseñada para anclarse a la porción de diáfisis de un hueso, mientras que las porciones de cabeza radial y cubital 120 y 130 están adaptadas para anclar, respectivamente, los fragmentos metafisarios cubital y radial de una fractura. El espacio 140 formado entre las porciones de cabeza 120 y 130, así como entre las porciones de cuello 125 y 135, permite una buena visualización de la línea de fractura y admitir el paso de los tendones flexores sin impacto.

La placa 100 de fijación de fractura palmar de las FIGS. 1 - 2 corresponde a una placa palmar que se ha de instalar en la cara palmar del radio distal humano derecho. Una placa palmar para su instalación en la cara palmar del radio distal humano izquierdo (no se muestra) es una imagen de espejo de la placa palmar 100, idéntica en todos los demás aspectos y una realización adicional de la presente divulgación. También debe entenderse que todas las placas palmares de la presente divulgación a las que se hace referencia en el presente documento se pueden hacer para el radio distal derecho o izquierdo y en diferentes tamaños para adaptarse a anatomías variables.

35 Con referencia ahora a las FIGS. 1 - 4 la porción de cabeza radial 130 de la placa 100 de fijación de fractura incluye una pluralidad de orificios roscados 160. En esta realización particular, la porción de cabeza radial 130 incluye tres orificios roscados 160. Los orificios roscados 160 están dispuestos de forma no lineal, por ejemplo: como vértices de un triángulo si hay tres orificios 160 presentes. En realizaciones alternativas, si hay presentes más de tres agujeros roscados 160, los orificios están dispuestos como vértices de un polígono. Los orificios 160 están diseñados para recibir sujeciones de hueso (es decir, tornillos o clavijas, sólidas o canuladas) que tienen cabezas roscadas que están adaptadas para enganchar las roscas de los orificios 160 en: a.) una relación de ángulo fijo (es decir, a lo largo del eje de un orificio 160) o b.) una relación de ángulo variable (es decir, a lo largo de un eje seleccionado intraoperatoriamente por el cirujano, no colineal con el eje de un orificio 160). Del mismo modo, la porción de cabeza cubital 120 incluye una pluralidad de orificios del tipo 160, dispuestos de manera similar y que tienen una funcionalidad similar a los de la porción de cabeza radial 130.

Con referencia nuevamente a las figs. 1 - 4, la porción 130 de cabeza radial de la placa 100 de fijación de fractura incluye opcionalmente al menos un orificio 161 no roscado. Los orificios 161 están destinados a recibir agujas AK de tamaño complementario (en adelante, "agujas de Kirschner") a través de los mismos en una relación angular predefinida con la superficie 101 que está en contacto con el hueso de la porción de cabeza 130. Las agujas de Kirschner (mostradas en las Figuras 9A, 9B y 9C) entran en la placa a través de la superficie opuesta 102 y salen de la placa de fijación de fractura a través de la superficie 101 de contacto con el hueso. Del mismo modo, la porción de cabeza cubital 120 está provista opcionalmente de al menos un orificio 161 no roscado que tiene una funcionalidad idéntica a la de la porción de cabeza radial 130 y puede estar provista opcionalmente de orificios interconectados 164 para recibir suturas, como se explicará más adelante.

Como se muestra adicionalmente en las Figs. 1 - 4, en la presente realización, la parte de cuerpo 110 incluye al menos un orificio de anclaje 162, que está roscado y adaptado para recibir sujeciones de anclaje con cabezas roscadas complementarias que se acoplan a las roscas de los orificios de anclaje 162 en una relación de ángulo fijo (es decir, colineal a los ejes de los orificios de anclaje 162). Los ejes de los orificios roscados 162 pueden estar opcionalmente inclinados (definidos hasta ahora como no coplanares) entre sí. Además, la porción de cuerpo 110 puede incluir opcionalmente una o más ranuras 163 de anclaje no roscadas, para recibir tornillos de compresión que permiten el reposicionamiento temporal de la placa con respecto al hueso subyacente durante la cirugía. La porción de cuerpo 110 puede incluir opcionalmente uno o más orificios 161 destinados a recibir agujas de Kirschner de tamaño complementario para el anclaje temporal de la porción de cuerpo al hueso.

Con referencia ahora a las FIGS. 5 - 6, en ella se muestra una realización de una placa 100 de fijación de fractura que tiene ejes a1 a a9 definidos por la pluralidad de orificios 160 y 162. El número real de ejes a1, a2 ... aN en una placa de fijación de fractura particular es una función de la cantidad de orificios 160 y 162 existentes en esa realización particular de la placa de fijación de fractura. Los ejes a1, a2 y a3 en la porción de cabeza cubital 120 están inclinados (no coplanares, como se definió anteriormente) entre sí, pero existen en planos que son mutuamente paralelos. Los ejes a4, a5 y a6 en la porción de cabeza radial 130 también están inclinados entre sí y también existen en planos que son mutuamente paralelos. Sin embargo, los planos paralelos donde existe el primer conjunto de ejes (a1, a2, a3) no son paralelos a los planos paralelos donde existe el segundo conjunto de ejes (a4, a5, a6) sino que, en cambio, el primer conjunto de planos paralelos diverge distalmente con respecto al segundo conjunto de planos paralelos. Esta disposición es ventajosa porque las líneas inclinadas son inherentes a la formación de superficies que imitan la forma de la superficie articular de al menos un hueso en una articulación. Los ejes a7, a8 y a9 en la porción de cuerpo 110 pueden opcionalmente estar inclinados entre sí. Esto también es ventajoso ya que las sujeciones ancladas a lo largo de los ejes inclinados proporcionan un mejor anclaje de la placa a la diáfisis del hueso osteoporótico que las sujeciones equivalentes con ejes paralelos.

Con referencia ahora a las FIGS. 7 a 8, en ella se muestra una realización alternativa de una placa 200 de fijación de fractura que tiene los ejes b1 a b10 definidos por la pluralidad de orificios roscados 260 y 262. En esta realización particular, la porción de cabeza cubital 220 define cuatro orificios roscados 260 dispuestos como vértices de un polígono de cuatro lados. Los ejes b1, b2, b3 y b4 de los orificios roscados 260 en la porción de cabeza cubital 220 están inclinados entre sí pero existen en planos que son paralelos. Los ejes b5, b6 y b7 de los orificios roscados 260 en la parte de cabeza radial 230 también están inclinados entre sí y también existen en planos que son paralelos. Como en el caso de la placa 100 de fijación de fractura, los planos paralelos donde existe el primer conjunto de ejes (b1, b2, b3 y b4) no son paralelos a los planos paralelos donde existe el segundo conjunto de ejes (b5, b6 y b7) pero, en cambio, el primer conjunto de planos paralelos diverge distalmente con respecto al segundo conjunto. Como se describió anteriormente con referencia a la porción de cuerpo 110, los ejes b8, b9 y b10 de los orificios roscados 262 en la porción de cuerpo 210 pueden estar inclinados entre sí.

Con referencia ahora a la FIG. 9A, en ella se muestra una vista en planta de la placa 100 de fijación de fractura (transparente, para mayor claridad) que indica la alineación de los ejes a1, a2, a3 de la porción de cabeza cubital 120 y a4, a5 y a6 de la porción de cabeza radial 130 en un ejemplo de una realización de la presente divulgación. Las FIGS. 9B y 9C, respectivamente, muestran secciones transversales longitudinales de la placa 100 de fijación de fractura. La FIG. 9B muestra la vista en sección transversal lateral cubital de la alineación de los ejes a1, a2 y a3 de la cabeza cubital 120. La FIG. 9C muestra la vista de la sección transversal del lado radial de la alineación de los ejes a4, a5 y a6 en la cabeza radial 130. Como se indica en la FIG. 9B, la porción de cabeza cubital 120 y está inclinada hacia arriba en un ángulo β (es decir, lejos de la superficie de contacto con el hueso) no inferior a 10 grados y no superior a 30 grados con respecto a un plano definido por los bordes periféricos de la superficie de contacto con el hueso de la porción de cuerpo longitudinal 110. La porción de cabeza radial 130 está inclinada de manera similar.

Con referencia ahora a la FIG. 10A se muestra una vista en perspectiva del lado palmar distal de un hueso radio derecho 300, transparente para mayor claridad, con una realización alternativa 200 de la placa de fijación de fractura de la presente divulgación superpuesta en la posición correcta sobre el hueso 300 e indicando la alineación de los ejes b1, b2, b3 y b4 de los orificios roscados y las sujeciones correspondientes de la porción de cabeza cubital 220 y los ejes b5, b6 y b7 de los orificios roscados y las sujeciones correspondientes de la porción de cabeza radial 230. Las Figs. 10B y 10C son, respectivamente, secciones transversales longitudinales de la placa 200 de fijación de fractura. La Fig. 10B muestra la alineación de los ejes b1, b2, b3 y b4 de los orificios roscados y las sujeciones correspondientes de la porción de cabeza cubital 220. La FIG. 10C muestra la alineación de los ejes b5, b6 y b7 de los orificios roscados y las sujeciones correspondientes de la porción de cabeza radial 230. La alineación de los ejes de los orificios roscados 260 en cada una de las porciones de cabeza y, en consecuencia, los ejes de las sujeciones de hueso instaladas en ellos, se inclinan entre sí para proporcionar de manera ventajosa un soporte subcondral de la superficie articular en la fosa semilunar y la fosa escafoide. Como se indica en la FIG. 10B, la porción de cabeza cubital 220 y está inclinada hacia arriba (es decir, alejada de la superficie de contacto con el hueso) en un ángulo β no menor a 10 grados y no mayor a 30 grados con respecto a un plano definido por los bordes periféricos de la superficie de contacto con el hueso de la porción de cuerpo longitudinal 210. La porción de cabeza radial 230 está inclinada de manera similar.

Con referencia ahora a la FIG. 11 se muestra una vista en perspectiva de porciones particulares de la superficie 101 de contacto con el hueso de una realización 100 de la placa de fijación de fractura de la presente divulgación. En la porción de cabeza cubital 120, la superficie 170 de contacto con el hueso es esféricamente cóncava. En la porción de cabeza radial 130, la superficie 171 de contacto con el hueso es sustancialmente plana. En la porción de cuerpo 110, la superficie 172 de contacto con el hueso es cilíndricamente cóncava con respecto al eje longitudinal de la porción de cuerpo 110. Las realizaciones alternativas de la placa de fijación de fractura pueden incluir opcionalmente características geométricas similares de las superficies correspondientes.

Con referencia ahora a la FIG. 12, en ella se indica el intervalo de capacidad de ajuste de la posición de la porción de cabeza radial 130 de la placa 100 de fijación de fractura: 1.) separación S entre las porciones de cabeza 130 y 120; 2.) la elevación E de la porción de cabeza 130 con respecto a la superficie del hueso y 3.) la rotación R de la porción de cabeza 130 alrededor del eje longitudinal r1 de la porción de cuello radial 135. El intervalo de la capacidad de ajuste

se ilustra a modo de ejemplo y no pretende ser limitante. Los ajustes se pueden realizar mediante el uso de herramientas de doblado de placas, como se describe más adelante, para aplicar la fuerza de torsión y/o torsión apropiada a la porción de cuello radial 135. Los ajustes son ventajosos porque facilitan el logro del mejor contacto posible entre las superficies que entran en contacto con el hueso de la placa 100 y el hueso subyacente y los fragmentos de hueso. Aunque se indica en la FIG. 12 con referencia a la porción de cabeza radial, 130 se puede realizar un ajuste de posición similar en la porción de cabeza cubital 120. Las realizaciones alternativas de la placa de fijación de fractura pueden incluir opcionalmente características de ajuste de posición similares.

Como se describió anteriormente, la presente divulgación proporciona una placa de fijación de fractura con una pluralidad de porciones de cabeza. Esto es particularmente ventajoso para minimizar el riesgo de rotura del tendón flexor postoperatoria. Con referencia a la FIG. 13, en ella se muestra una placa 200 de fijación de fractura correctamente instalada en el lado palmar de un hueso radio distal 300 justo cerca de la línea de la línea de orilla 310, una línea teórica que marca la cara del margen más palmar del radio distal. Con referencia ahora a la FIG. 14A, en ella se muestra una vista esquemática de la superficie articular del radio distal, con la cara palmar en el lado superior del diagrama, en donde se indica la fosa escafoide 320, la fosa semilunar 330 y el surco 340 entre las fosas y el borde de la línea orilla 310. También se muestra esquemáticamente un tendón flexor 350 (por ejemplo: el Flexor Pollicis Longus). En algunos pacientes, el surco 340 entre las fosas es relativamente poco profundo en la línea orilla 310 y esto permite la instalación correcta de una placa 360 de fijación de fractura de cabeza única de la técnica anterior (se muestra con línea de puntos) justo más allá de la línea orilla 310 sin impacto postoperatorio con un tendón flexor 350. Sin embargo, como se muestra en la FIG. 14B, en otros pacientes, el surco 340 entre las fosas es mucho más profundo en la línea orilla 310. La instalación de una placa de cabeza única de la técnica anterior (que se muestra con línea de puntos), incluso si está correctamente instalada en la línea orilla 310, puede provocar un impacto postoperatorio de dicha placa y un tendón flexor 350 dando como resultado una tenosinovitis o ruptura del tendón. Con referencia ahora a la FIG. 14C se muestra, esquemáticamente en línea de puntos, la posición instalada de una placa de fijación de fractura de doble cabeza de la presente divulgación en donde el hueco entre la porción de cabeza radial 230 y la porción de cabeza cubital 220 de la placa permite el movimiento del tendón flexor 350 libres de impacto con cualquiera de dichas cabezas.

En un aspecto ventajoso adicional de la presente invención, se proporciona una sujeción roscada con el fin de minimizar el riesgo de rotura del tendón extensor postoperatoria. Con referencia ahora a las FIGS. 15A - 15D y, en particular, a la FIG. 15A, en ella se muestra una sujeción roscada 400 de la técnica anterior que tiene una cabeza roscada 401 para enganchar un orificio roscado 160 de la placa 100 de fijación de fractura y un extremo opuesto roscado 402 que encaja en el hueso opuesto. Si, como puede ocurrir con frecuencia y se muestra en la FIG. 15B, el extremo afilado 402 de la sujeción roscada 400 sobresaliera incluso mínimamente a través de la cara dorsal de un hueso radio distal 300, el extremo afilado 402 puede dañar el, e incluso causar ruptura del, tendón extensor 420. Como se muestra en la FIG. 15C, la presente divulgación proporciona una sujeción roscada 450 que tiene una cabeza roscada 451 para enganchar un orificio roscado 160 de la placa 100 de fijación de fractura y un extremo opuesto, redondeado 452 que se acopla al hueso que es atraumático. Como se muestra en la FIG. 15D, si la sujeción roscada 450 sobresaliera hasta 2 mm a través de la cara dorsal del radio, el extremo redondeado 452 de la sujeción no dañará ni romperá el tendón extensor 420.

Como se mencionó anteriormente, los orificios roscados 160, 260 de una placa 100, 200 de fijación de fractura palmar están destinados a recibir sujeciones (es decir, clavijas sólidas o tornillos) con cabezas roscadas adaptadas para enganchar las roscas en los orificios 160, 260. Estas sujeciones pueden recibirse en ángulos fijos, es decir, colinealmente con los ejes del orificio correspondiente 160, 260. Sin embargo, es un objeto de la presente divulgación proporcionar una actuación y fijación mejoradas de fragmentos óseos fracturados particulares y en muchos casos esto es difícil de lograr mediante sujeciones de ángulo fijo. En consecuencia, para lograr este propósito, las realizaciones alternativas de la presente divulgación pueden emplear sujeciones de ángulo variable canuladas.

Con referencia ahora a las FIGS. 16A - 16B, en ella se muestra una realización de una sujeción de ángulo variable canulada 500 adaptable para su uso con la presente divulgación. La FIG. 16A muestra una vista en perspectiva de una sujeción canulada de ángulo variable 500, en este caso un tornillo, que tiene una cabeza roscada cónica 501 adaptada para enganchar un orificio roscado 160, 260 en un ángulo seleccionado por el cirujano. La sujeción canulada de ángulo variable 500 puede tener opcionalmente una porción roscada 502 adaptada para enganchar un fragmento de hueso.

La FIG. 16B muestra una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva de la sujeción de ángulo variable 500 con una cánula longitudinal 503 que se extiende a lo largo de toda la longitud de la sujeción de ángulo variable 500 y se abre en ambos extremos. La cánula 503 de la sujeción de ángulo variable 500 está adaptada para insertarse sobre una aguja de Kirschner del tamaño adecuado.

Como se muestra en las FIGS. 17A - 17I se puede usar una sujeción de ángulo variable canulada 500 donde el eje de ángulo fijo de un orificio roscado 160, 260 en una placa palmar 100 o 200 daría lugar a un resultado no deseado. Las FIG. 17A, 17B muestran una placa 200 de fijación de fractura que se instaló correctamente en el lado palmar de un hueso radio distal 300 con una sujeción 520 de cabeza roscada coaxial con el eje del orificio roscado b5. En particular, como se muestra en la FIG. 17B, con el hueso radio 300 mostrado transparente para mayor claridad, eje b5 del orificio

roscado más lateral 260 determina que la sujeción de ángulo fijo 520 insertada a través del mismo se anclará en la posición adecuada dentro del hueso radio 300. Sin embargo, en un hueso radio más pequeño 300' de un paciente diferente, como se muestra en las FIGS. 17C y 17D, una sujeción de ángulo fijo 520 insertada siguiendo al eje b5 sobresaldría del hueso, posiblemente causando daños al tejido blando circundante. En esta situación, el cirujano puede preferir seleccionar un eje alternativo, como b5' en la Fig. 17C, no coaxial con el eje b5 del orificio roscado 260, a través del cual se inserta una sujeción.

Para lograr esto, como se muestra en la FIG. 17E, una aguja de Kirschner 530 se dirige a través del orificio roscado 260 y se perfora en el hueso o fragmento de hueso a lo largo del eje b5' seleccionado por el cirujano. Usando un taladro canulado, (no se muestra) el cirujano perfora sobre la aguja de Kirschner 530 para crear una cavidad alineada con el eje deseado b5'. Como se muestra adicionalmente en las FIGS. 17F - 17G, después de retirar el taladro canulado, la sujeción 500 de ángulo variable se inserta sobre la aguja de Kirschner 530 y se aprieta con un momento de torsión con un accionador canulado (no se muestra) para enganchar el fragmento de hueso que da como resultado el posicionamiento correcto de la sujeción de ángulo variable 500 mostrada en la FIG. 17G. A partir de entonces, como se muestra en la FIG. 17H, con el hueso radio 300' mostrado transparente para mayor claridad, se retira la aguja de Kirschner 530, lo que da como resultado la instalación correcta de la sujeción de ángulo variable 500 y, por consiguiente, la placa 200 de fijación de fractura como se muestra en la FIG. 17L.

Puesto que el eje alternativo b5' seleccionado por el cirujano no es coaxial con el eje b5 del orificio roscado 260 de la placa 200 de fijación de fractura, la rosca estrechada 501 de la porción de cabeza de la sujeción de ángulo variable 500 debe ser capaz de enroscarse de manera fija en la rosca del orificio 260. Para lograr esto, la sujeción de ángulo variable 500 puede estar hecha de un material más duro que la placa 200. Por ejemplo, las sujeciones de ángulo variable 500 pueden estar hechas de cromo cobalto, mientras que la placa 200 está hecha de titanio.

Como se indicó anteriormente, la porción de cabeza cubital 120 de la placa 100 de fijación de fractura puede incluir opcionalmente orificios de sutura 164. Los orificios de sutura 164 no están roscados y se comunican entre sí, y están destinados a recibir suturas para unir por tensión pequeños fragmentos marginales palmares de hueso. Las FIGS. 18A y 18B muestran con mayor detalle los orificios de sutura 164 en la porción de cabeza cubital 120 de la placa 100 de fijación de fractura palmar y su canal de comunicación 165 adaptado para admitir el nudo de sutura. Si se desea, los orificios de sutura 164 pueden proporcionarse opcionalmente en la porción de cabeza radial 130 (no mostrada). Pueden proporcionarse orificios de sutura similares 164 opcionalmente en realizaciones alternativas, por ejemplo 200, de la placa de fijación de fractura de la presente divulgación.

Además de, o en sustitución de los orificios de sutura 164, la presente invención proporciona una placa de gancho para asegurar y reducir un fragmento marginal palmar. Con referencia ahora a las FIGS. 19A - 19C, en estas se muestra la placa de gancho 600, destinada a fijarse a la porción de cabeza cubital 220 de la placa 200 de fijación de fractura para asegurar un fragmento marginal palmar. Como se muestra en la FIG. 19B, la placa de gancho 600 tiene una pluralidad de extremos 601 de gancho, una ranura 602, una lengüeta 603 de desprendimiento de tensión que puede desprenderse por el istmo de separación 607 e indicaciones 608 para la detección postoperatoria de la fatiga de la placa de gancho. Una vez que el cirujano reduce temporalmente un fragmento marginal palmar con una herramienta (no mostrada) a la porción estable del hueso radio, la placa de gancho 600 se superpone a la porción de cabeza cubital 220 de una placa 200 de fijación de fractura instalada correctamente y un tornillo de retención 605 se inserta a través de la ranura 602 y se enrosca holgadamente en el orificio roscado 604 de la porción de cabeza cubital 220. Luego, el cirujano engancha los extremos 601 de gancho en el fragmento marginal palmar y aplica tensión a la placa de gancho 600 tirando de la lengüeta 603 de desprendimiento de tensión hasta que se logre la reducción deseada del fragmento marginal palmar. El tornillo de retención 605 se aprieta luego en el orificio roscado 604 y la lengüeta de desprendimiento 603 se retira doblándose por el istmo de separación 607 y se desecha como se muestra en la FIG. 19D. La posición de los indicios 608 se registra entonces para futuras referencias para identificar cualquier fatiga postoperatoria. La FIG. 19E muestra la construcción terminada de la placa de gancho 600 que ha reducido un fragmento marginal palmar 620 a un hueso radio estable 300 mientras se fija firmemente a la placa 200 de fijación de fractura instalada correctamente.

Las FIGS. 19F - 19I muestran una realización alternativa de la placa de gancho 600' en donde la lengüeta 603 de desprendimiento de tensión de la placa de gancho 600 está sustituida por un puerto de tensión 603', no formando esta realización parte de la invención. Después de enganchar los extremos 601' de gancho en el fragmento marginal palmar 620', el cirujano aplica tensión tirando del puerto de tensión 603' con una herramienta (no se muestra) hasta que se logre la reducción deseada. El tornillo de retención 605' luego se aprieta en el orificio roscado 604 para fijar la placa de gancho 605' a la placa 200 de fijación de fractura obteniendo una reducción estable del fragmento palmar 620' como se muestra en la FIG. 19I.

Además de estar adaptado para recibir el tornillo de retención 605, 605', el orificio roscado 604 de la porción de cabeza cubital 220 se puede adaptar opcionalmente para recibir una aguja de Kirschner a través del mismo en una orientación predefinida para una fijación temporal a una porción del hueso radio. Como se muestra en las FIGS. 19A y 19F la orientación predefinida del eje Φ del orificio roscado 604 puede ser, por ejemplo, la orientación que dará como resultado que la aguja de Kirschner recibida sea sustancialmente paralela a una cuerda dibujada, palmar a dorsal, entre los bordes de la superficie articular anatómica del radio distal. Dicha orientación está en un ángulo de 98 a

104 grados distalmente en referencia a un plano definido por la superficie de contacto con el hueso de la porción del cuerpo de la placa 200 de fijación de fractura.

5 Aunque se describen en referencia a la placa 200 de fijación de fractura, las placas de gancho 600, 600', los tornillos de retención 605, 605' y el orificio roscado 604 pueden proporcionarse opcionalmente en la placa 100 de fijación de fractura y cualquier otra realización de la presente divulgación.

10 Las placas de fijación de fracturas, el sistema y los métodos de la presente divulgación incluyen, en sus realizaciones alternativas, accesorios que pueden ser útiles para reducir el tiempo que necesita el cirujano para completar un procedimiento quirúrgico. Específicamente, en el presente documento se divulgan guías de broca y guías de referencia de aguja de Kirschner que pueden proporcionarse opcionalmente preinstaladas en las placas respectivas 100, 200, evitando así la necesidad de realizar una instalación de las mismas durante la cirugía, lo que conlleva mucho tiempo. La divulgación de dichos accesorios de la presente divulgación se muestra en las FIGS. 20A -26E.

15 Con referencia ahora a la FIG. 20A - 21D en ella se muestra una placa 200 de fijación de fractura con una pluralidad de guías de broca de cabeza preinstaladas 700, guías de broca de cuerpo 800 y guías de referencia de aguja de Kirschner 900. Aunque se describen en referencia a la placa 200 de fijación de fractura, las guías de broca de cabeza 700, las guías de perforación de cuerpo 800 y las guías de referencia de aguja de Kirschner 900 también se pueden proporcionar o preinstalar en la placa 100 de fijación de fractura y cualquier otra realización de la placa de fijación de
20 fractura de la presente divulgación.

Con referencia ahora a las FIGS. 22A - 22E, en ella se muestra una guía de broca de cabeza 700 que tiene un extremo proximal [FIGS. 22A, D], una porción de cuerpo cilíndrico [FIG. 22B] y un extremo distal [FIGS. 22C, E]. El extremo distal de la guía de broca de cabeza 700 está provisto de una rosca externa 710 adaptada para encajar en cualquier
25 orificio roscado 260 en cualquiera de las porciones de cabeza de una placa 200 de fijación de fractura a lo largo del eje determinado por la rosca de dicho orificio 260. La porción de cuerpo de la guía de broca de cabeza 700 está perforada internamente, estando adaptado dicho orificio 720 para recibir de cerca y estabilizar una broca (no mostrada) insertada a través de este. El extremo proximal de una guía de broca de cabeza 700 está provisto de una rosca interna 730 adaptada para engancharse en la porción central roscada de una guía 900 de referencia de aguja de Kirschner como se describe más adelante y dicho extremo proximal está provisto además de un rebaje interno 740 adaptado para recibir una herramienta de transmisión de torsión (por ejemplo, una herramienta de transmisión de torsión "Allen" hexagonal - no mostrada).
30

Con referencia nuevamente a las FIGS. 21A - 21C y con mayor detalle en las FIGS. 23A -23E en ella se muestran las guías 900 de referencia de aguja de Kirschner. Con referencia ahora a la FIG. 23B, las guías 900 de referencia de aguja de Kirschner están provistas de una porción de cuerpo alargada distal 910, una porción central roscada 920 y una porción de cabeza proximal 930. La porción de cuerpo alargado distal 910 de la guía 900 de referencia de aguja de Kirschner está adaptada para ser recibida dentro de la porción de orificio 720 de una guía de broca de cabeza 700. La porción central roscada externamente 920 de la guía 900 de referencia de aguja de Kirschner está adaptada para enganchar la rosca interna 730 del extremo proximal de una guía de broca de cabeza 700. La guía 900 de referencia de aguja de Kirschner está perforada en toda la porción de cuerpo alargada distal 910, la porción central roscada 920 y la porción de cabeza proximal 930, estando adaptado dicho orificio 940 para recibir de cerca y estabilizar una aguja de Kirschner insertada a través del mismo. Como se muestra en las FIGS. 23A y 23D, la porción de cabeza proximal 930 está provista de un rebaje interno 950 adaptado para recibir la torsión de una herramienta de transmisión de torsión (por ejemplo, un accionador cuadrado - no mostrado).
35
40
45

Con referencia ahora a las FIGS. 24A - 25H, en ella se muestra una realización alternativa de la guía de broca de cabeza 700' y la guía de referencia 900', en donde se muestran la rosca externa 920' y la correspondiente rosca interna de 920" para enganchar de manera positiva la guía de referencia 900' en la guía de rosca de cabeza 700' y la rosca 710' para acoplar la guía de broca de cabeza 700' a una placa 100 o 200 (no mostrada). Durante la cirugía, las guías de referencia 900 'se retiran de las guías de broca de cabeza 700' después de que se hayan perforado las agujas de Kirschner que están adaptadas para guiar a través del orificio 940', dejando en su lugar la guía de broca de cabeza 700' para seguir recibiendo una broca (no mostrada) a través del orificio 720' para perforar orificios piloto para las sujeciones, para asegurar que, al retirar las guías de referencia 900', las guías de broca de cabeza 700' permanezcan en su lugar, es ventajoso proporcionar a la guía hacia 900' una rosca externa 920' que requiere menos resistencia a la torsión para obtener la liberación que las roscas externas 710' que acoplan las guías de broca de cabeza 700' a las placas 100, 200. En una realización particular de la presente divulgación, esto se logra proporcionando a unas roscas 920', 920" un ángulo de rosca mayor que la rosca externa 710'. Dada la misma torsión aplicada al rebaje 950' de las guías de referencia 900' ensambladas y la guía de broca de cabeza 700', la rosca con el ángulo de rosca más alto se liberará primero. A modo de ejemplo, y sin pretender ser limitativo, las rocas 920', 920" pueden implementarse como roscas de doble entrada 2-56 mientras que las roscas 710' se pueden implementar como roscas de una sola entrada 5-44.
50
55
60

Con referencia nuevamente a las FIGS. 21A y 21D y con mayor detalle en las FIGS. 26A -26E, en ella se muestran las guías de broca de cuerpo 800. Las guías de broca de cuerpo 800 tienen un extremo proximal [FIGS 26A y 26D], una porción de cuerpo cilíndrica externa [FIG. 26B] y un extremo distal [FIGS. 26C y 26E]. El extremo distal de una
65

guía de broca del cuerpo 800 está provisto de una rosca externa 810 adaptada para enganchar cualquier orificio roscado 262 en la porción de cuerpo 210 de la placa 200 de fijación de fractura a lo largo del eje determinado por la rosca de dicho orificio 262. La porción de cuerpo de la guía de broca de cuerpo 800 está perforada en toda su extensión, teniendo dicho orificio 830 una sección transversal no circular (por ejemplo, pero sin limitación, hexalobular) perpendicular al eje del orificio con al menos tres porciones planas 835, estando dichas porciones planas adaptadas para recibir de cerca y estabilizar una broca insertada a través de ella y siendo además dicha sección transversal no circular, capaz de aceptar la torsión de una herramienta de transmisión de torsión (no mostrada). El extremo proximal de una guía de broca de cuerpo 800 está provisto adicionalmente de un rebaje interno 840 adaptado para recibir la torsión de una herramienta de transmisión de torsión diferente (por ejemplo, un accionador Allen hexagonal - no se muestra) para permitir la extracción de una guía de broca de cuerpo 800 cuando su propósito de guía de broca se ha cumplido.

Como se mencionó anteriormente, las guías de broca de cabeza 700, 700', las guías 900' 900' de referencia de aguja de Kirschner y las guías de broca de cuerpo 800 están preinstaladas opcionalmente en la placa 100, 200 de fijación de fractura antes de la cirugía. Puesto que la instalación de agujas de Kirschner para la fijación temporal y la perforación de orificios piloto para la instalación de sujeciones de hueso requiere, en muchas placas de la técnica anterior, proporcionar al cirujano e instalar las guías adecuadas durante la cirugía, proporcionando guías preinstaladas, lo que conduce ventajosamente a una reducción del tiempo requerido para completar la cirugía.

Como se describió anteriormente en referencia a la FIG. 12, se pueden proporcionar herramientas para doblar la placa para aplicar una fuerza apropiada a la porción de cuello radial 135, 235 y/o la porción de cuello cubital 125, 225 de la placa 100, 200 de fijación de fractura para ajustar la posición de la porción de cabeza radial 130, 230 y/o porción de cabeza cubital 120, 220 para obtener el mejor contacto posible entre las superficies de contacto con el hueso de la placa 100, 200 y el hueso subyacente y/o los fragmentos de hueso. Con referencia ahora a las FIGS. 27A, en ella se muestra un doblador de placas 1000 provisto de una pluralidad de muescas 101.0, 1020 adaptadas para enganchar las porciones de cabeza radial o cubital de una placa 100, 200 de fijación de fractura sobre las guías de broca de cabeza 700, 700' y una muesca 1030 más estrecha adaptada para enganchar las porciones de cabeza radial o cubital cuando las guías de broca de cabeza 700, 700' no estén presentes o hayan sido retiradas. La FIG. 27B muestra un doblador de placas 1000 en el que la muesca 1020 engancha la porción de cabeza radial 230 de una placa 200 de fijación de fractura.

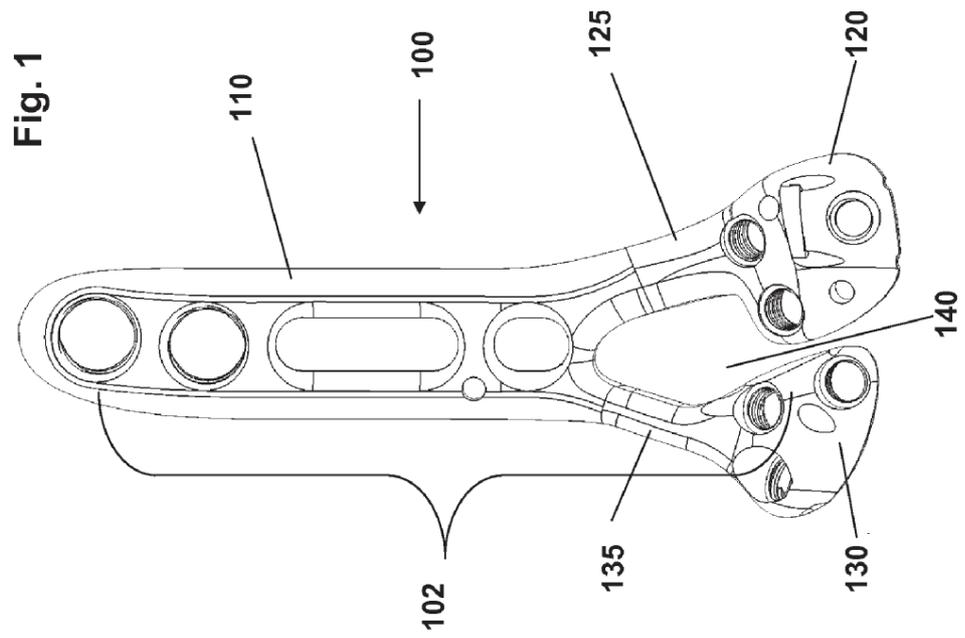
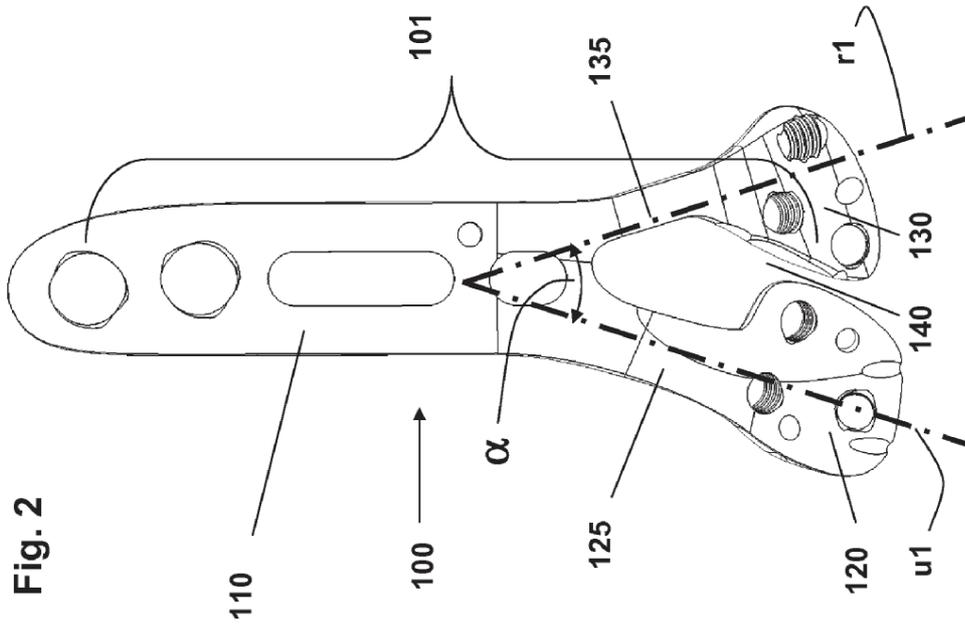
Con referencia ahora a la FIG. 28, en ella se muestra un doblador de placas 1000 y un soporte de placas complementario 1050. El soporte de placa 1050 se proporciona y está adaptado para inmovilizar una placa 100, 200 de fijación de fractura después de que dicha placa de fijación se haya insertado en la muesca de retención 1051 en cada extremo del soporte de placa 1050, mientras que la fuerza se aplica al doblador de placas 1000. Cuando dicha fuerza se aplica al doblador de placas 1000 en una dirección proximal a distal, que se muestra como una flecha de puntos E, la porción de cuello radial 135, 235 se deforma, lo que da como resultado un ajuste de la elevación de la porción de cabeza radial 130, 230 con respecto a la futura superficie de hueso subyacente. Por el contrario, cuando se aplica fuerza al doblador de placas 1000 en una dirección lateral, mostrada como una flecha discontinua R, la porción de cuello radial 135, 235 se deforma, lo que da como resultado un ajuste de la rotación de la porción de cabeza radial 130, 230 con respecto a la futura superficie de hueso subyacente.

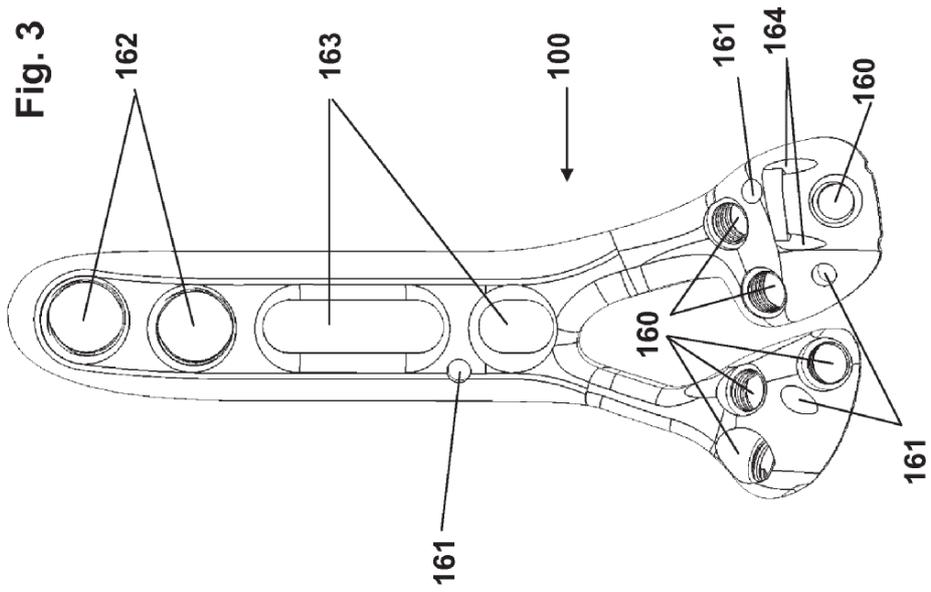
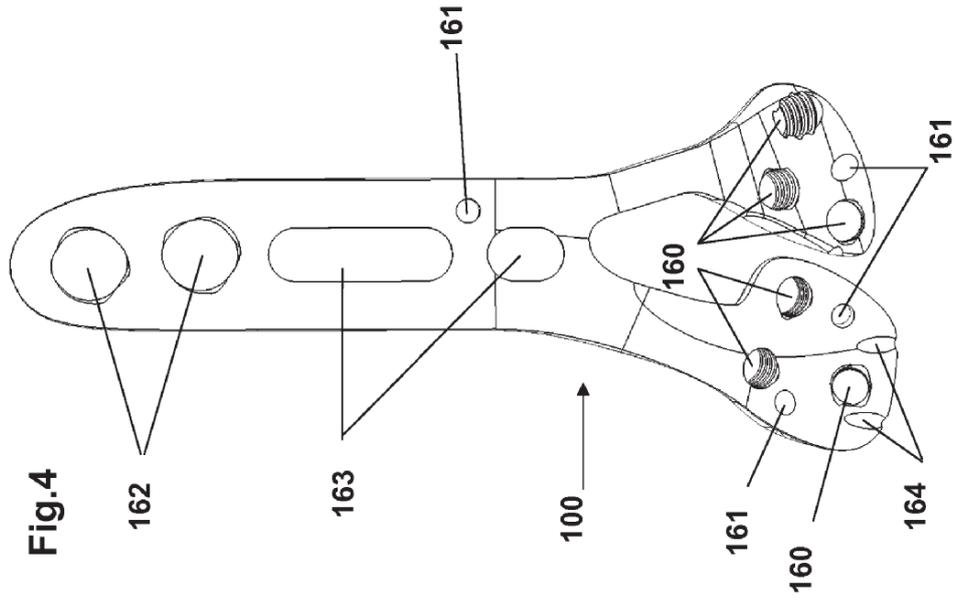
Las FIGS. 29A - 29D ilustran las etapas para ensamblar una placa 100, 200 de fijación de fractura (se muestra 200) con el soporte de placa 1050 y el doblador de placas 1000 con el fin de aplicar fuerza al doblador de placas 1000 para lograr el ajuste deseado. Con referencia ahora a la FIG. 29A, la porción de cuerpo de la placa 100, 200 con guías de broca de cuerpo 800 preinstaladas se inserta en la dirección de la flecha Δ en la muesca de retención 1051 del soporte de placa 1050. Una vez que se mantiene firmemente en su lugar por el soporte de placa 1050 como se muestra en la FIG. 29B, el doblador de placas 1000 se inserta sobre una porción de cabeza de la placa 100, 200 (con las guías de broca de cabeza 700, 700' preinstaladas) en la dirección de la flecha Δ' . La fuerza se puede aplicar indistintamente en una dirección proximal a distal E (mostrada en la FIG. 29C) o en una dirección lateral para lograr la deformación deseada de la porción de cuello 135, 235 correspondiente de la placa 100, 200.

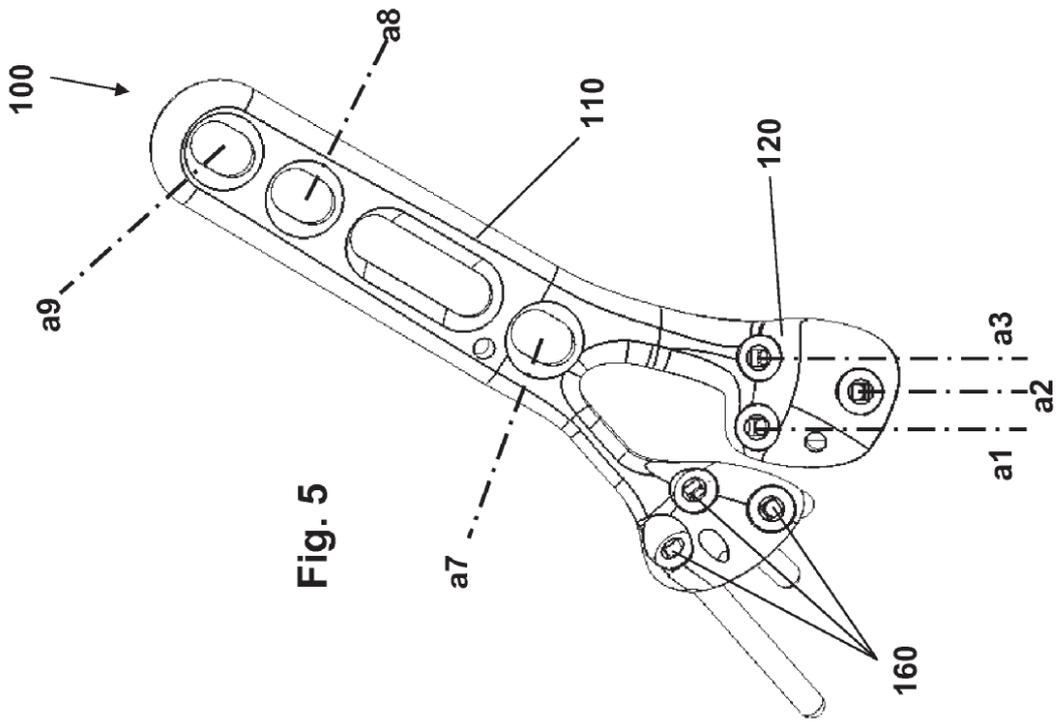
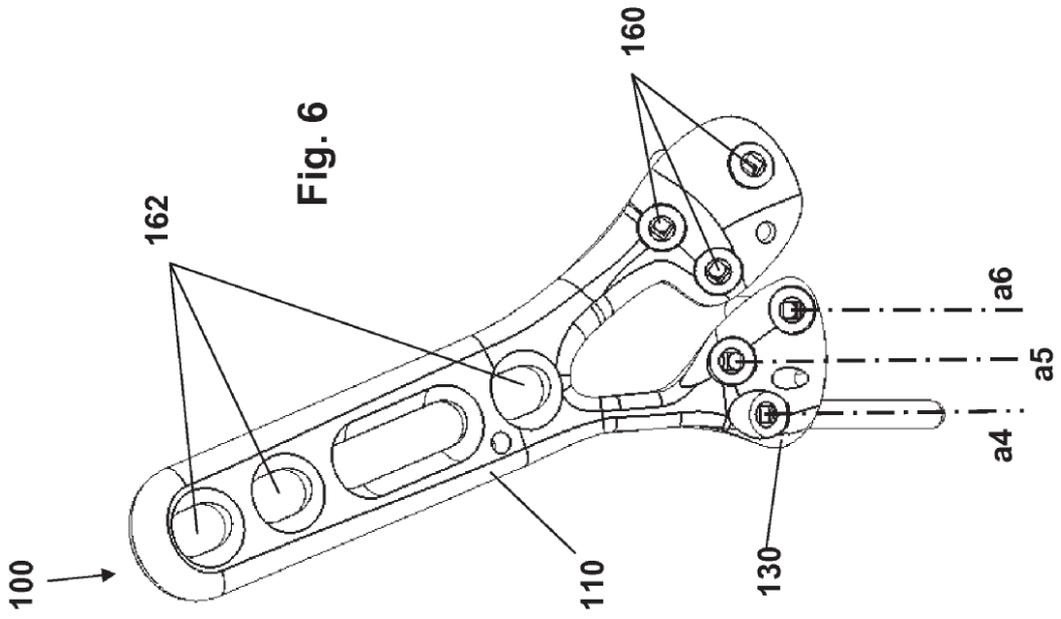
REIVINDICACIONES

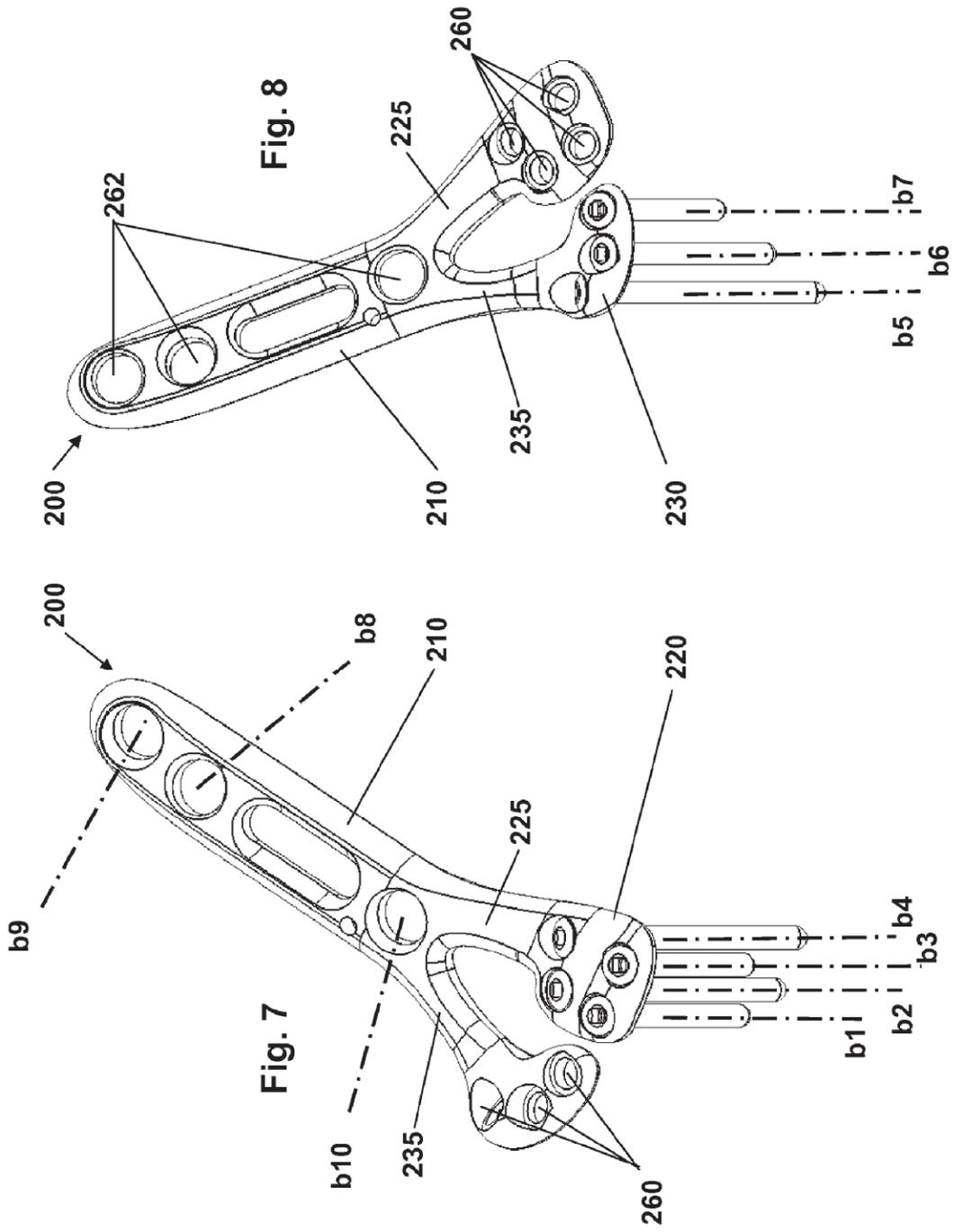
1. Una placa de gancho (600) para su uso junto con una placa (200) de fijación de fractura que comprende:

- 5 una placa sustancialmente rígida que tiene una primera porción y una segunda porción; estando adaptada la primera porción para acoplarse con dicha placa de fijación de fractura; estando configurada la segunda porción para envolverse alrededor del borde de dicha placa de fijación de fractura para enganchar un fragmento de hueso;
- 10 siendo la primera porción sustancialmente plana y definiendo un primer plano de porción; teniendo la segunda porción al menos dos proyecciones que se curvan por debajo del primer plano de porción y terminan en extremos de gancho (601) adaptados para enganchar dicho fragmento de hueso; incluyendo la primera porción una ranura (602) para unir dicha placa de gancho a dicha placa de fijación de fractura con una sujeción (605); e
- 15 incluyendo la primera porción una lengüeta de tensión de desprendimiento (603) extraíble para manipular dicha placa de gancho con respecto a dicha placa de fijación de fractura antes de la fijación.









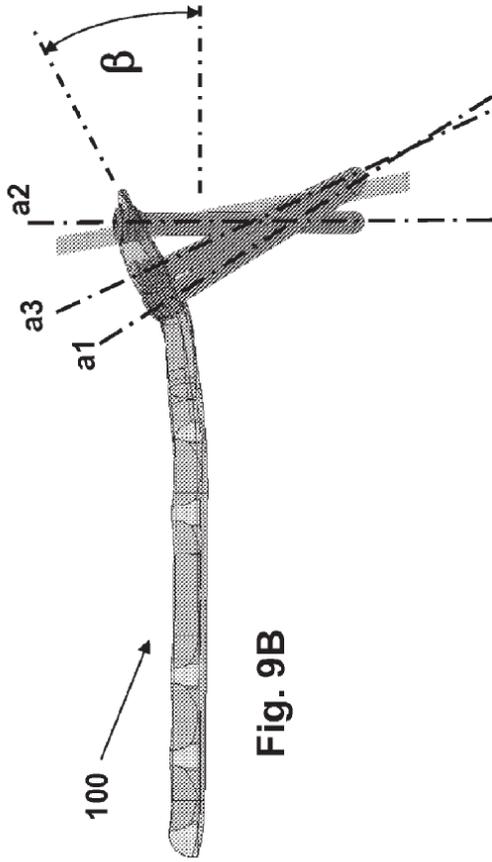


Fig. 9B

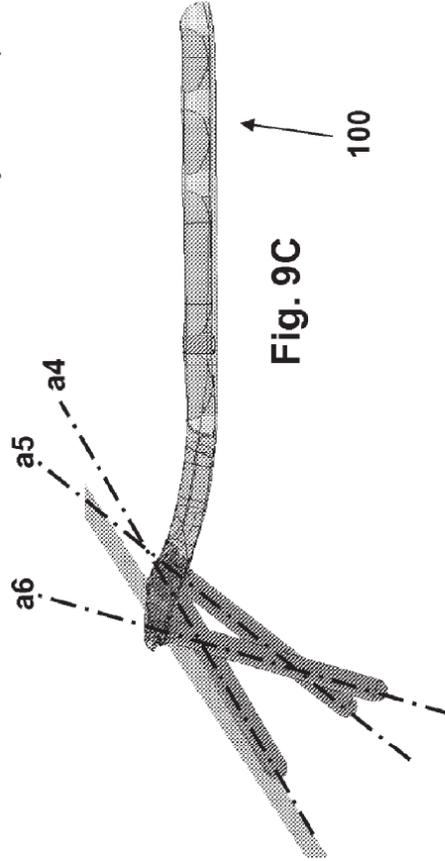


Fig. 9C

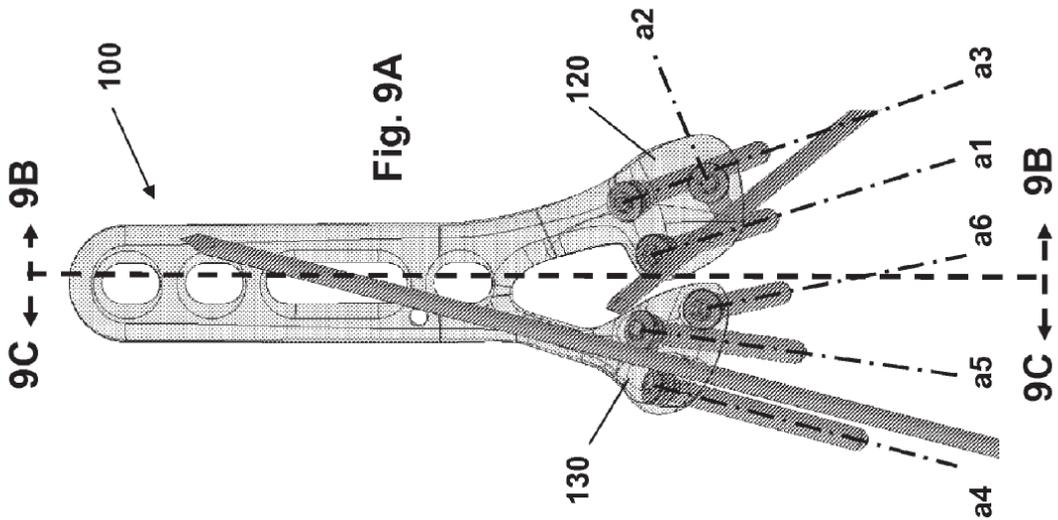
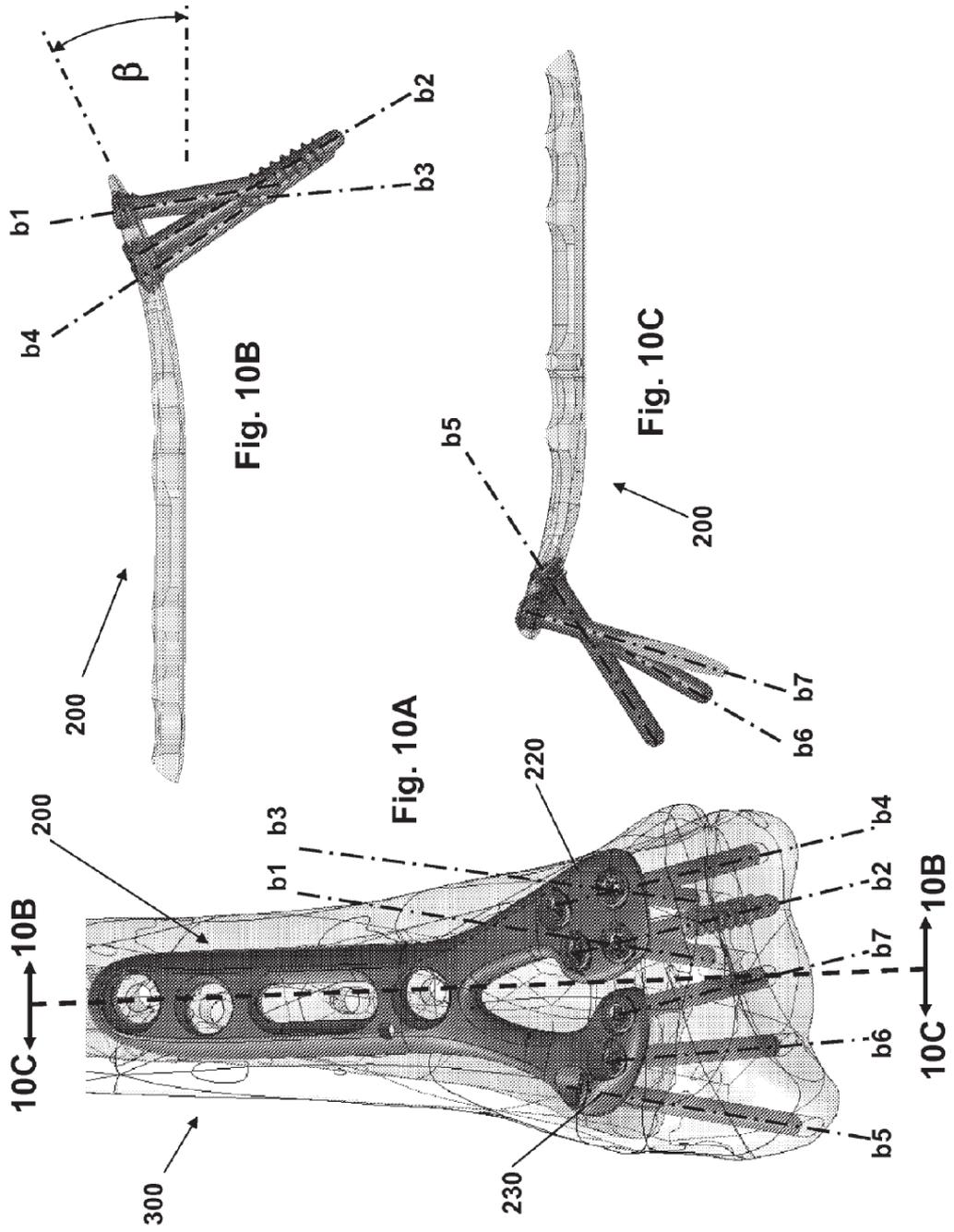


Fig. 9A



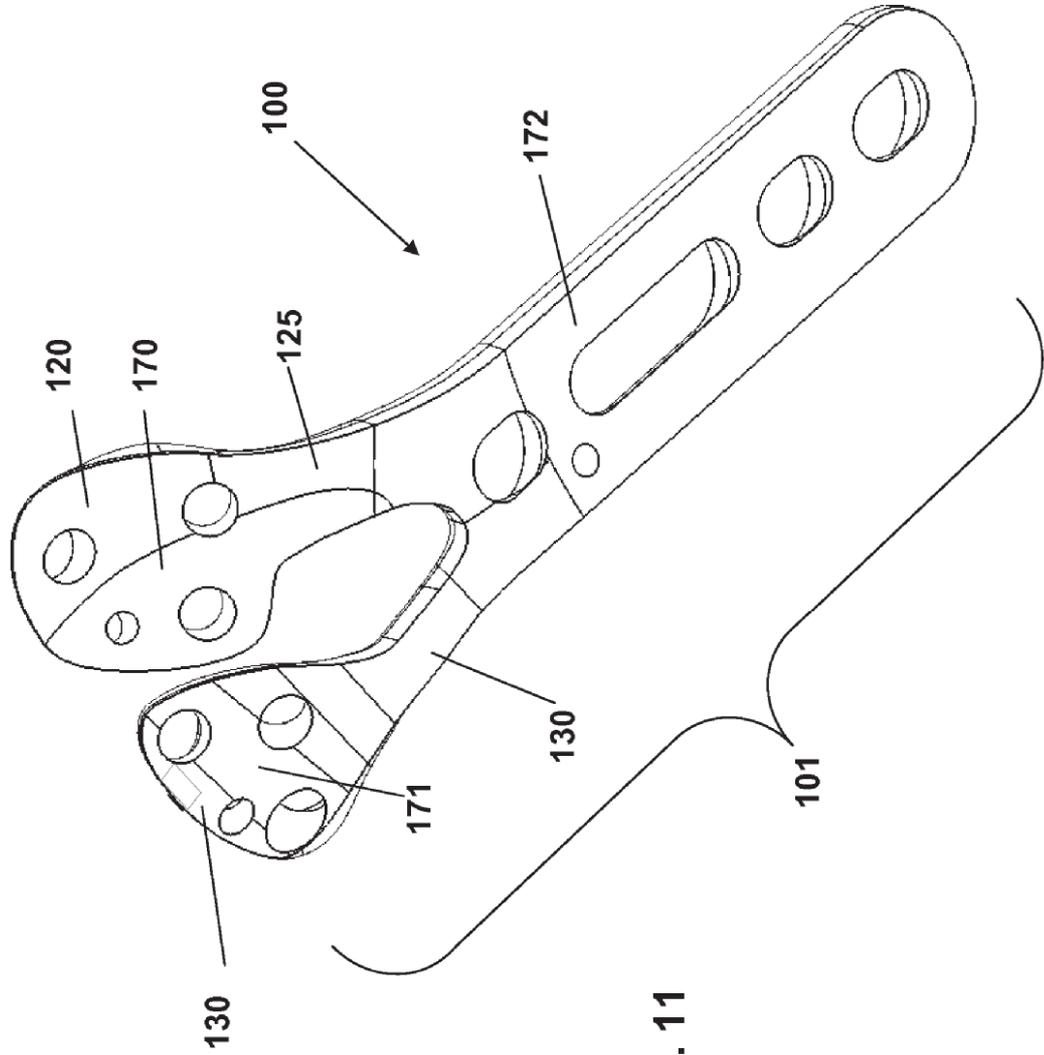


Fig. 11

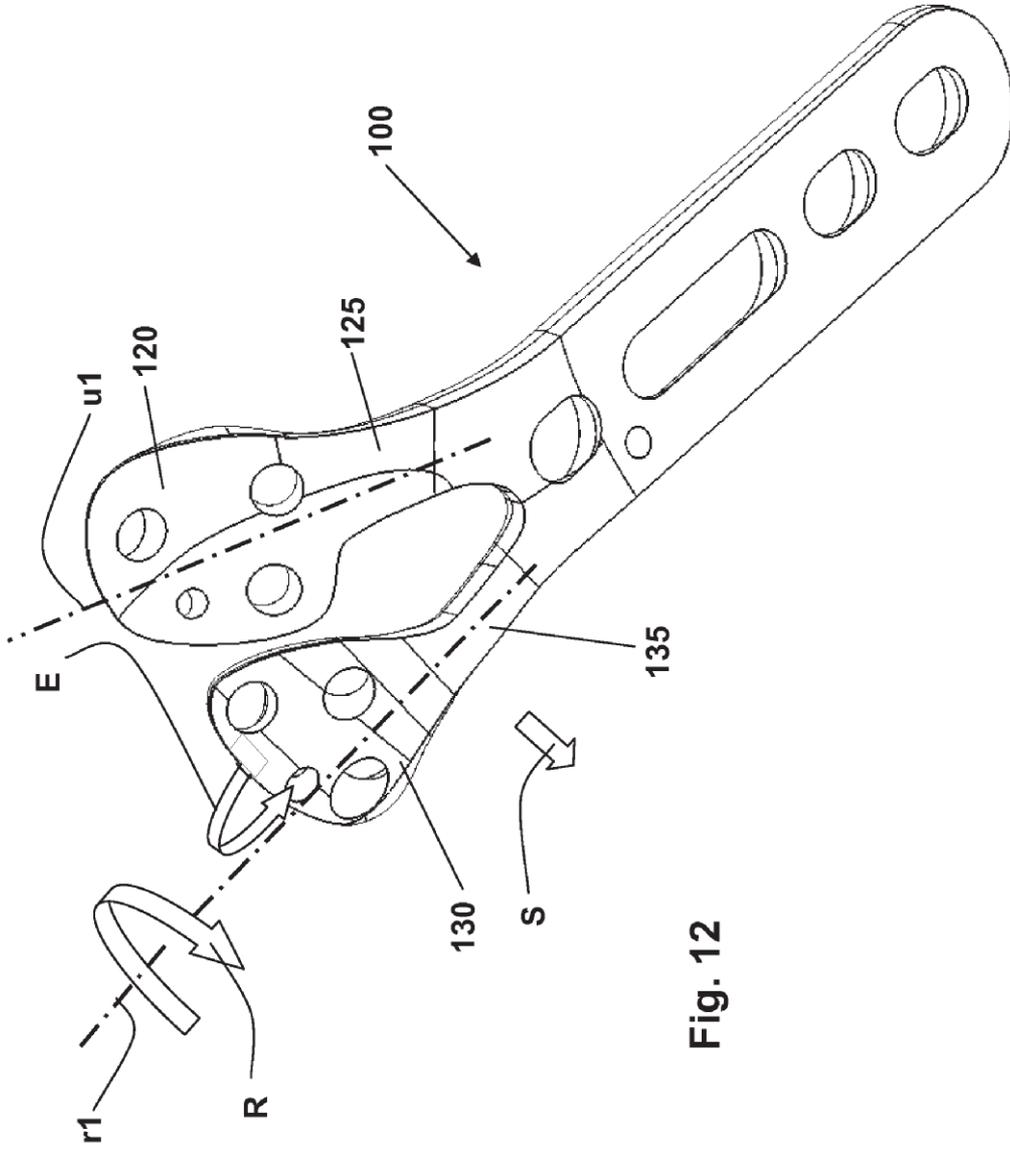


Fig. 12

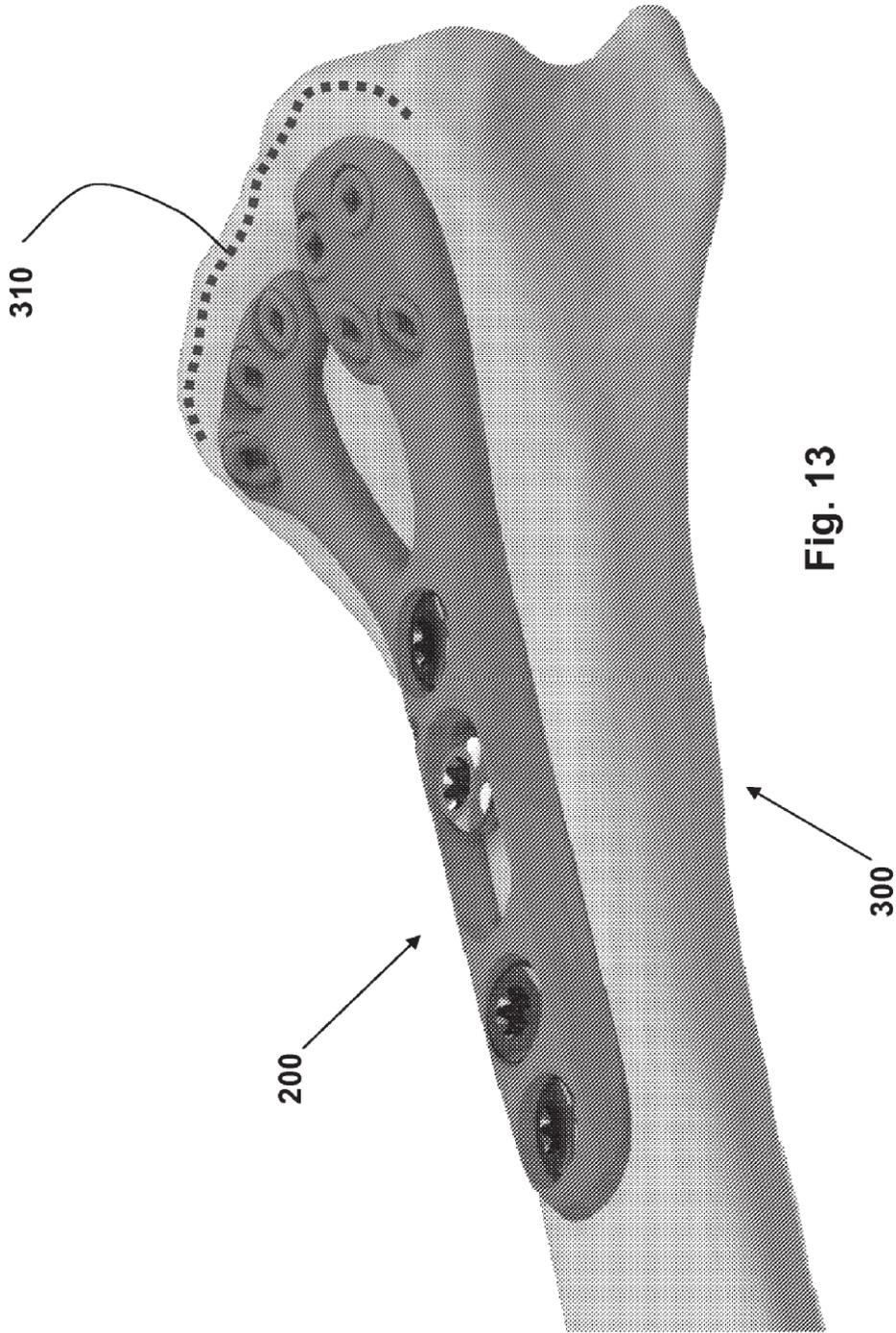


Fig. 13

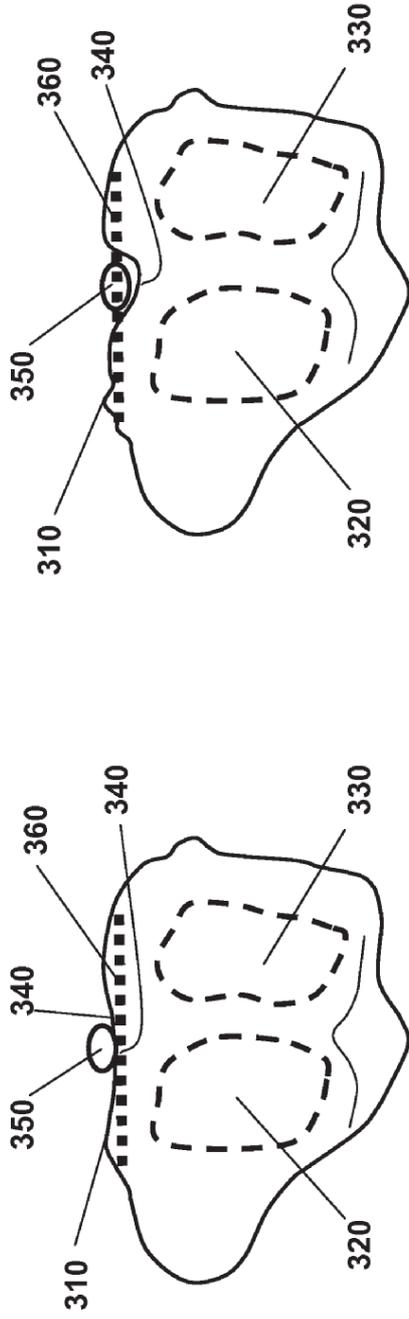


Fig. 14B

TÉCNICA ANTERIOR

Fig. 14A

TÉCNICA ANTERIOR

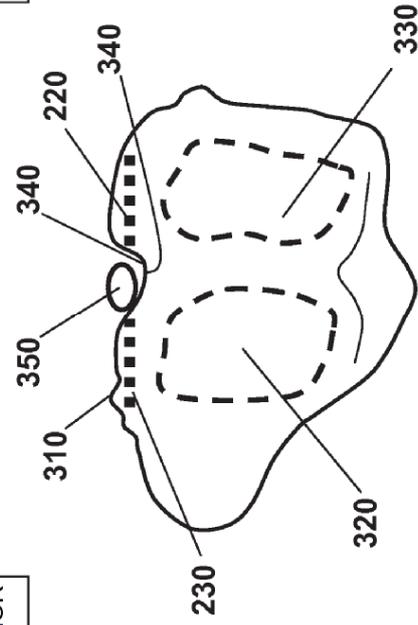


Fig. 14C

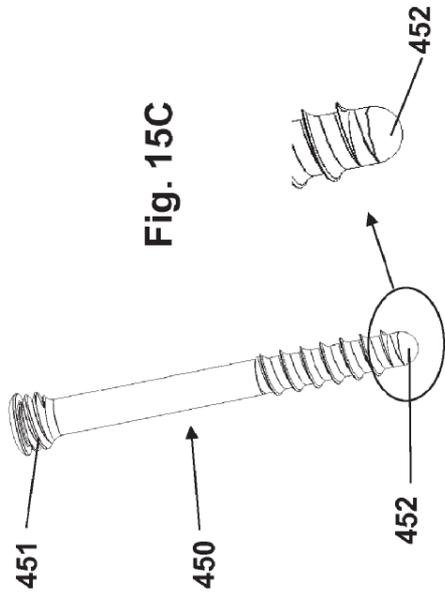


Fig. 15A

TÉCNICA ANTERIOR

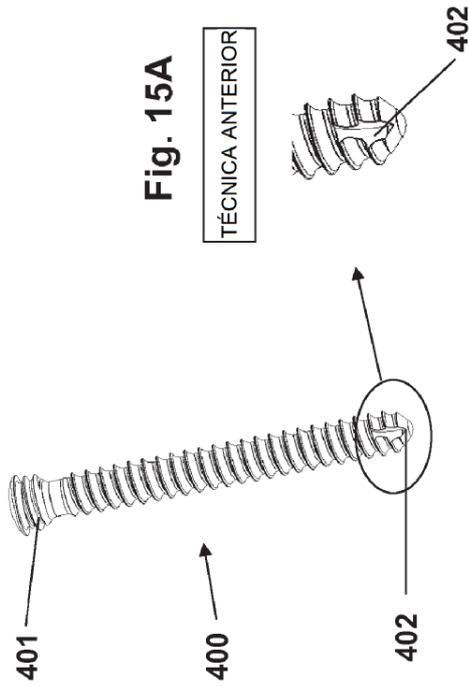


Fig. 15D

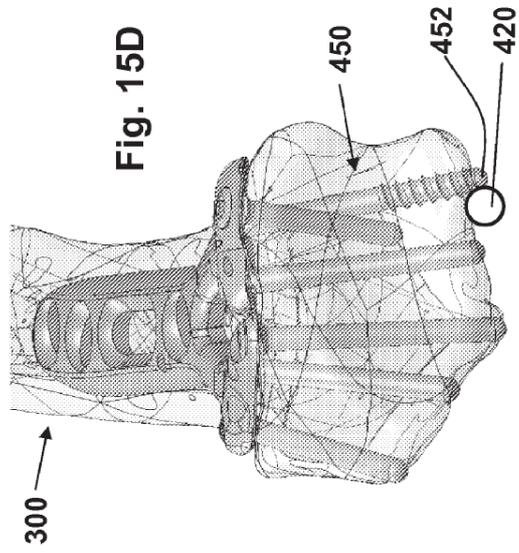
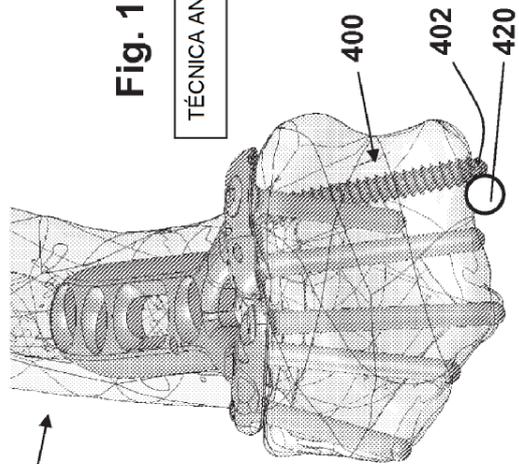


Fig. 15B

TÉCNICA ANTERIOR



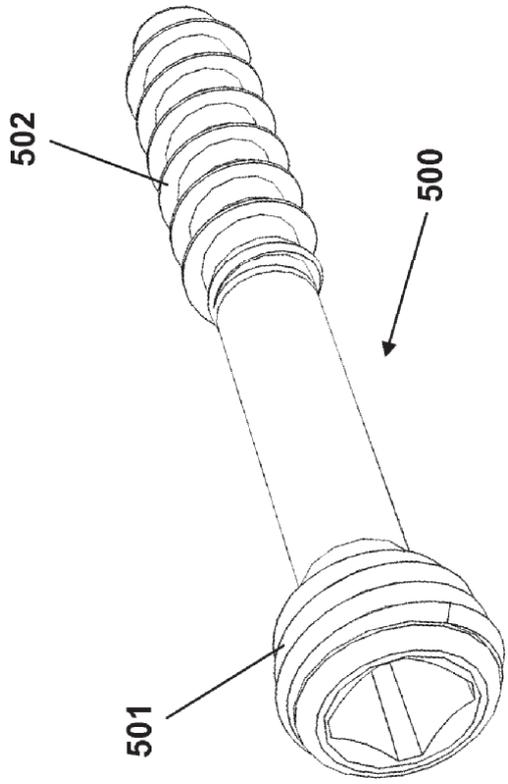


Fig. 16A

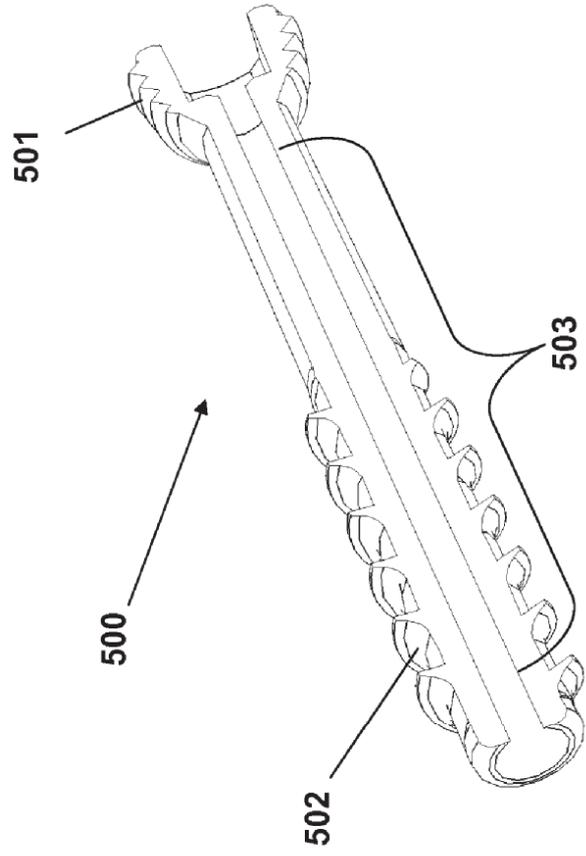
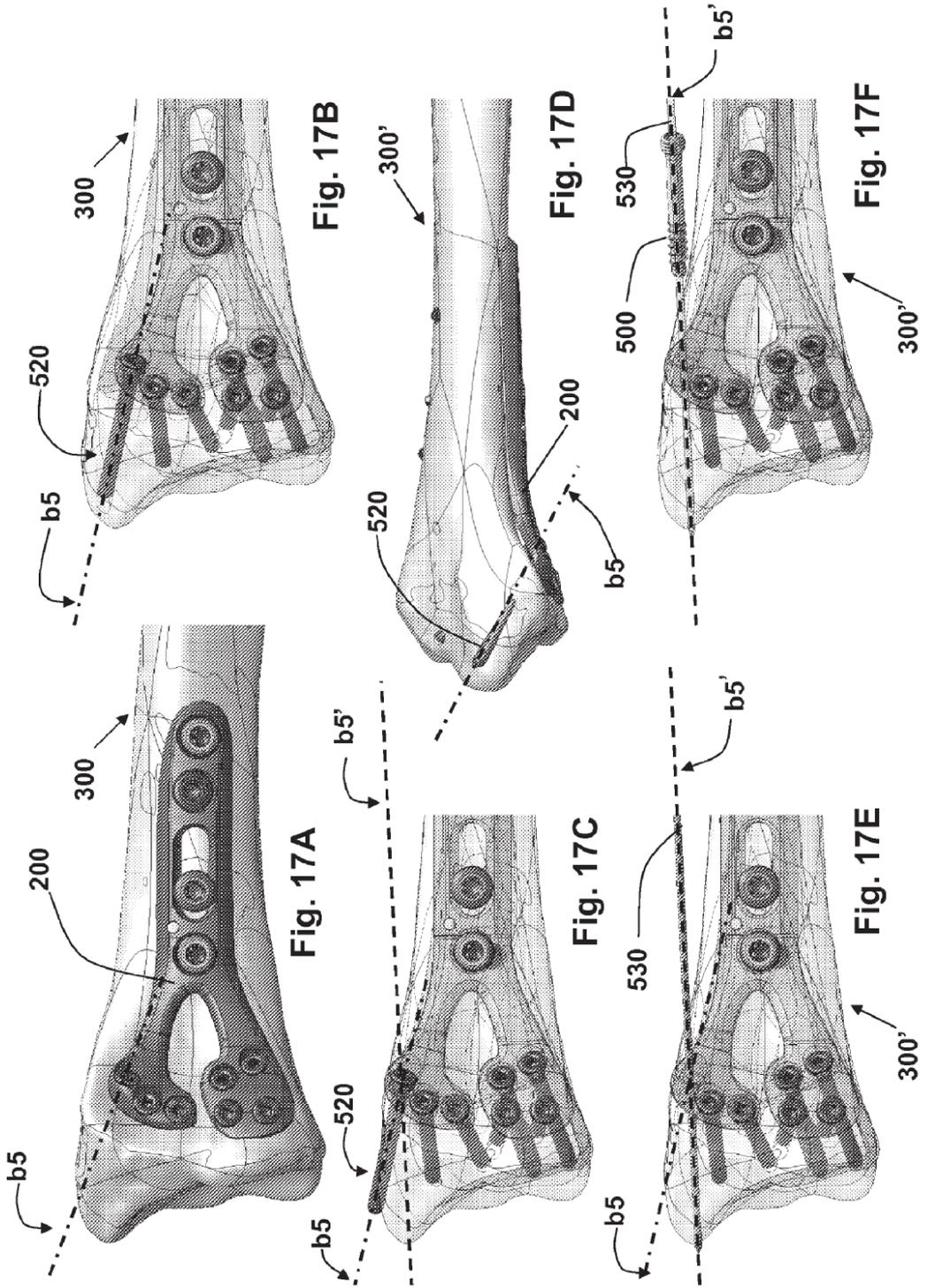
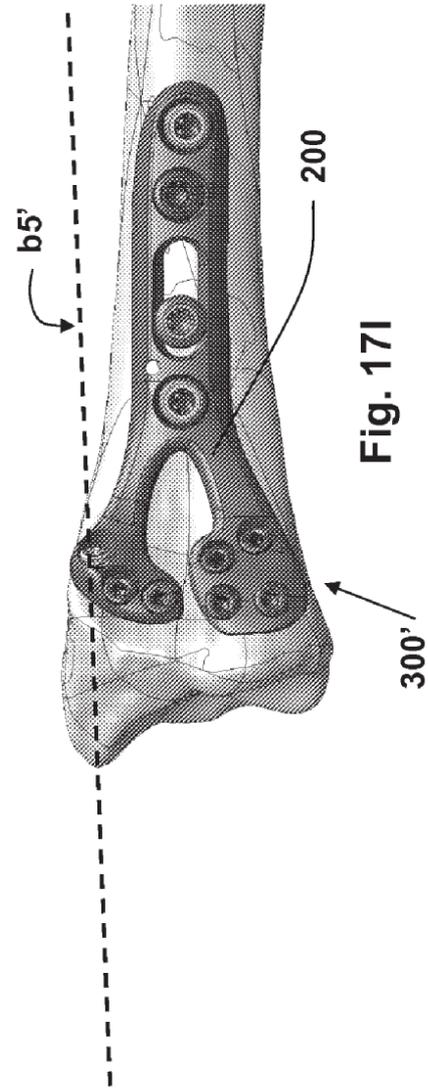
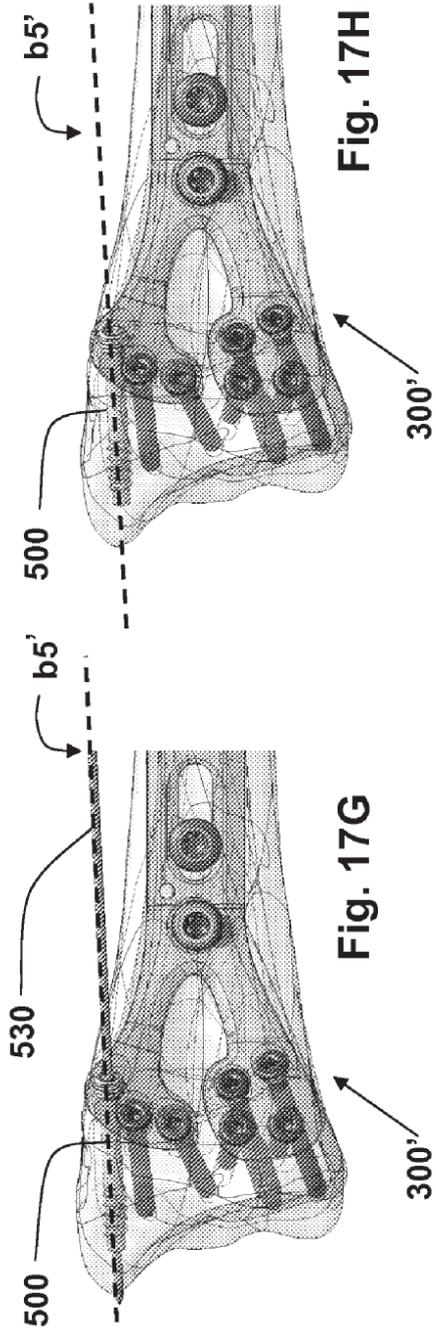


Fig. 16B





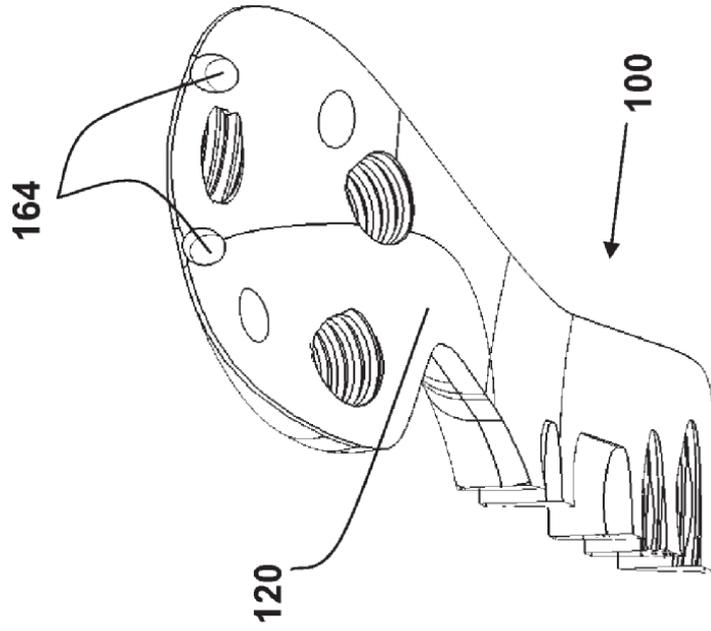


Fig. 18 B

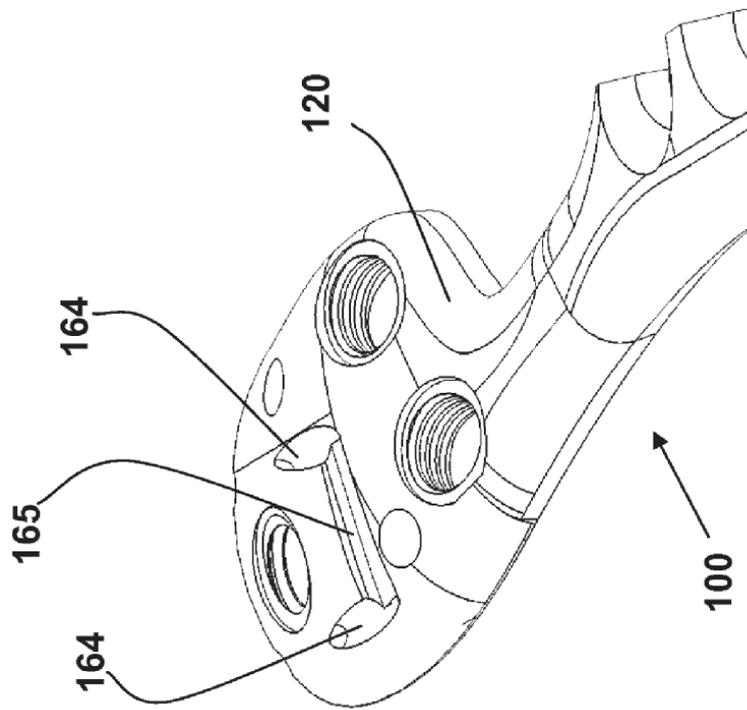


Fig. 18 A

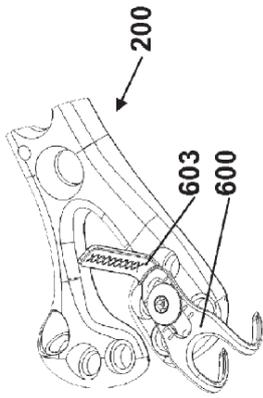


Fig. 19C

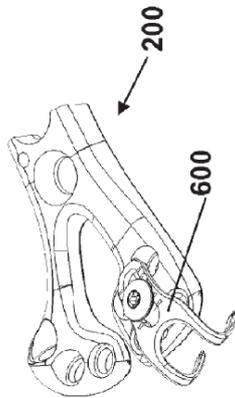


Fig. 19D

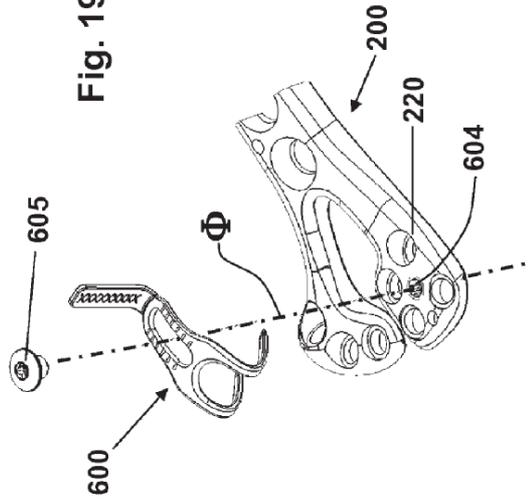


Fig. 19A

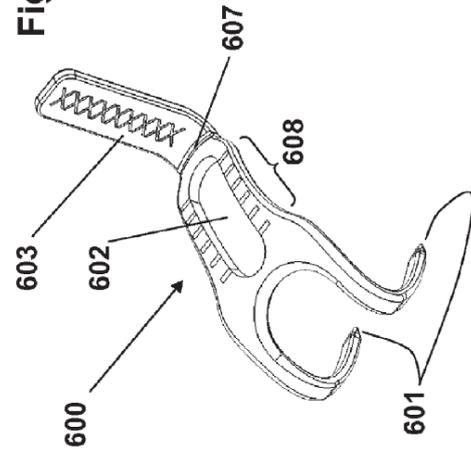


Fig. 19B

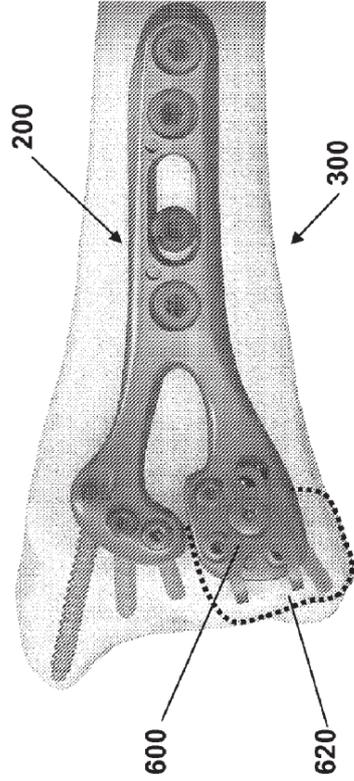


Fig. 19E

Fig. 19H

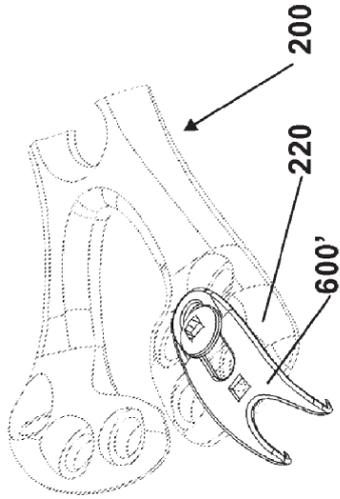


Fig. 19F

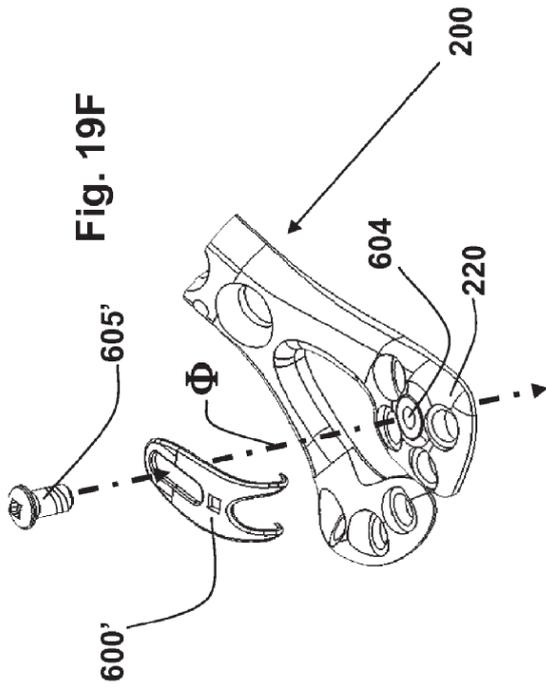


Fig. 19I

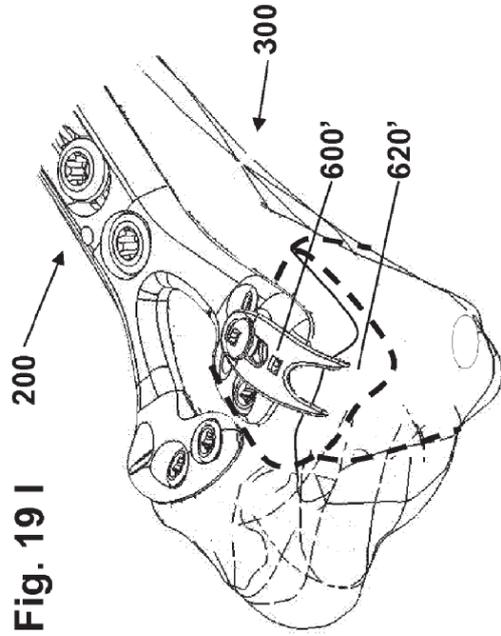
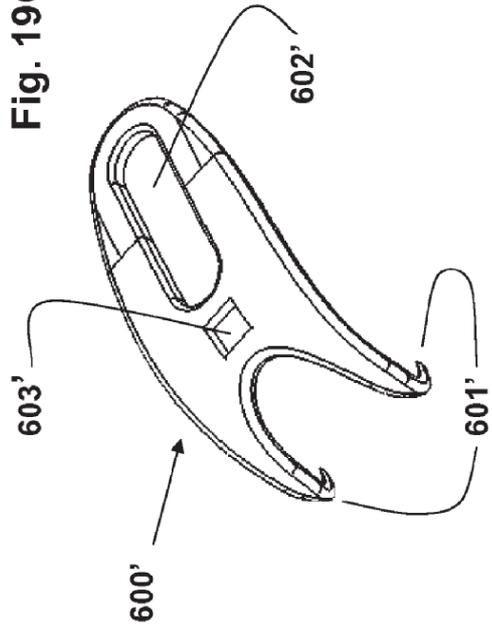
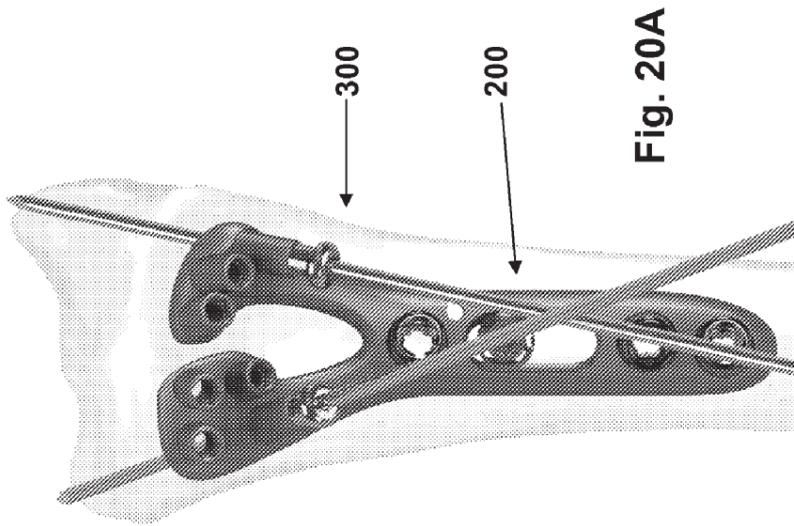
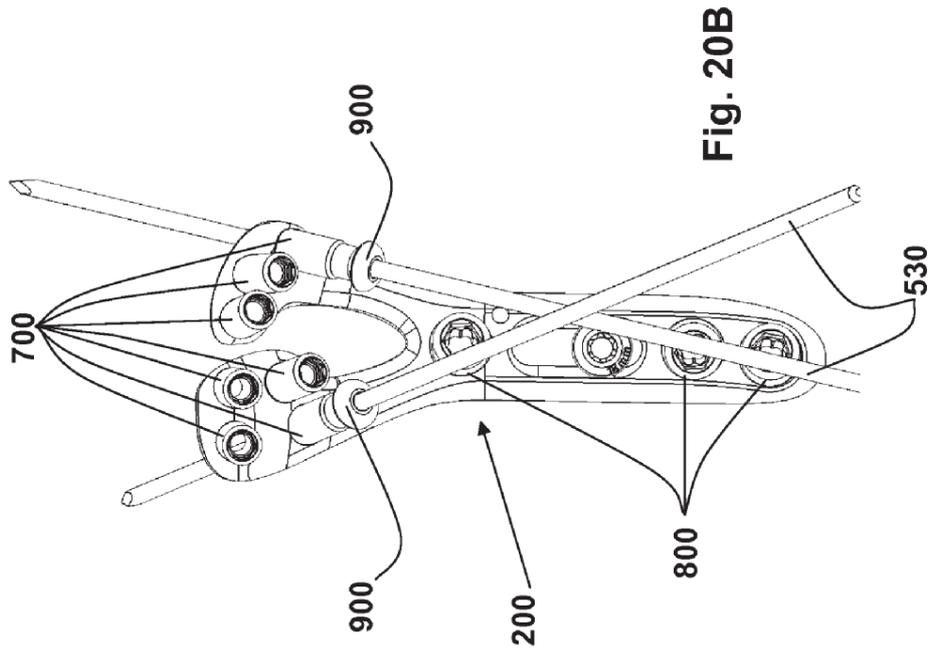
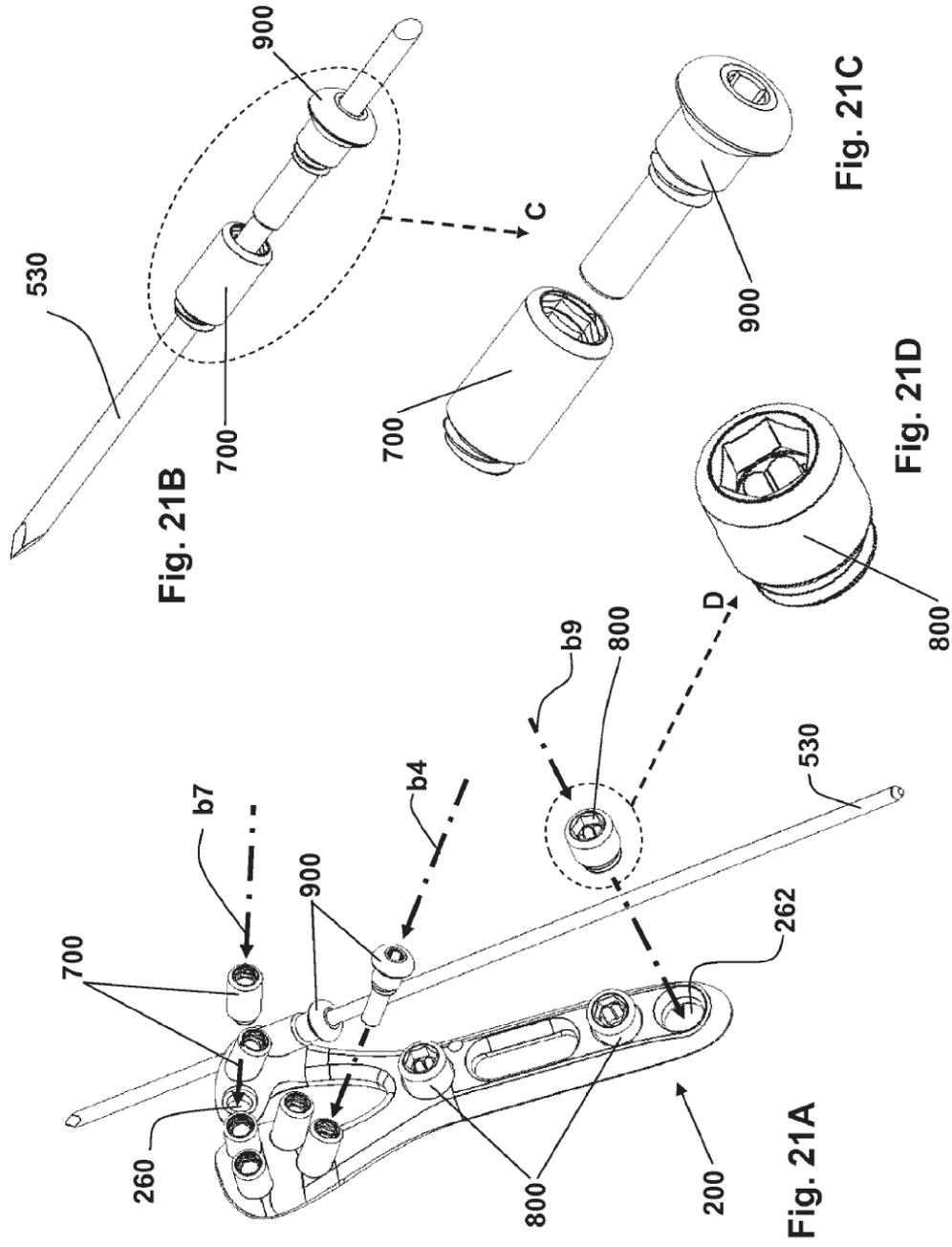
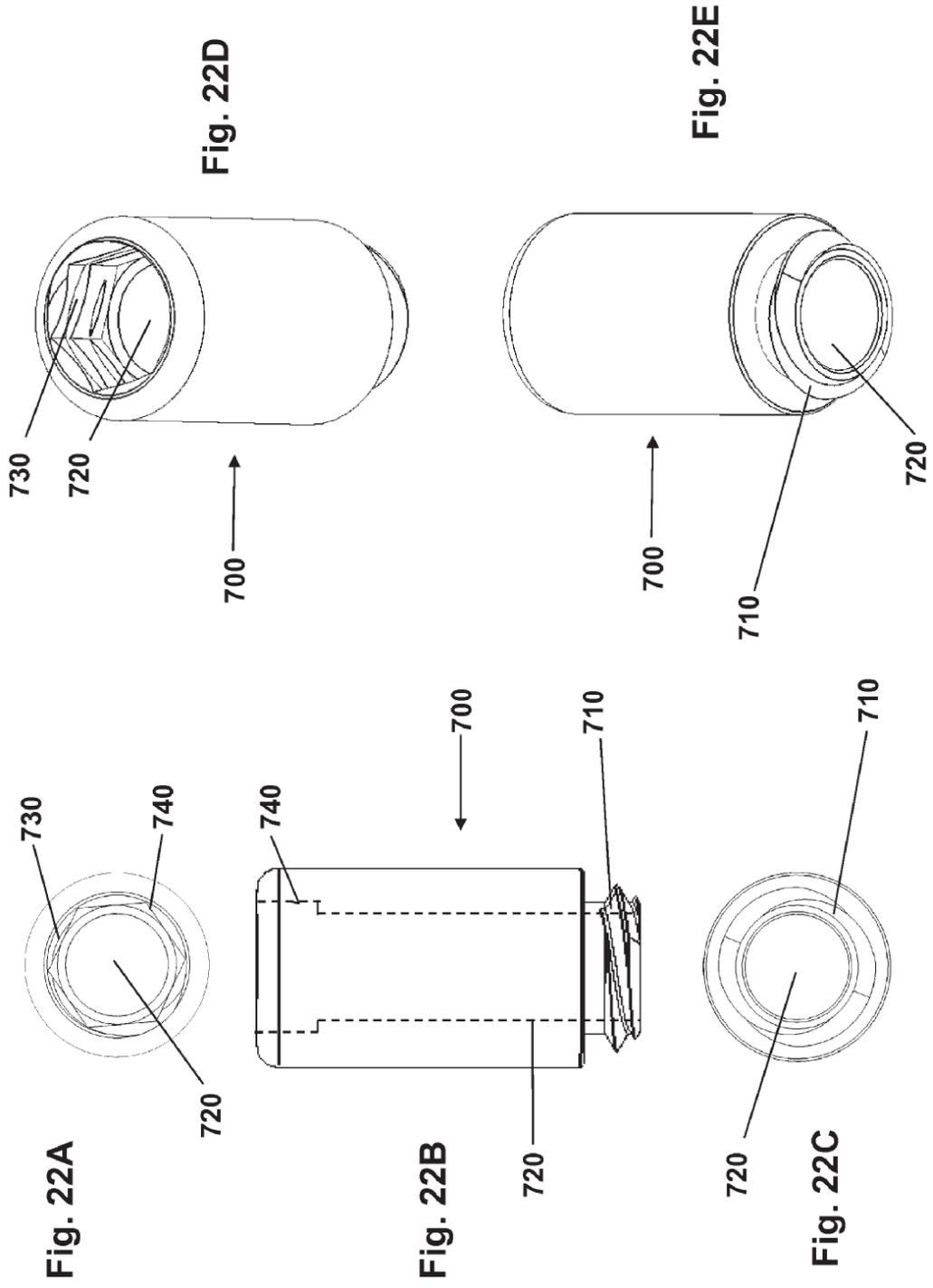


Fig. 19G









21 / 27

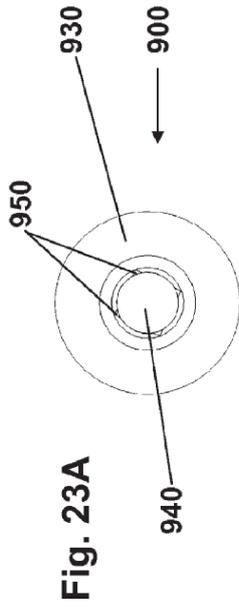


Fig. 23D

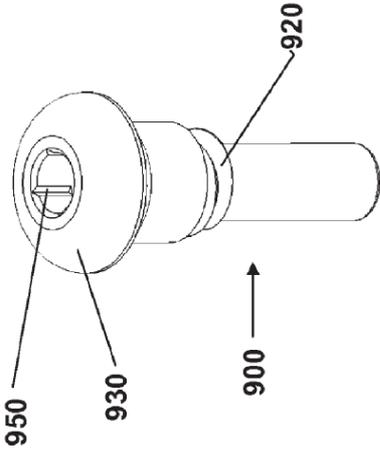
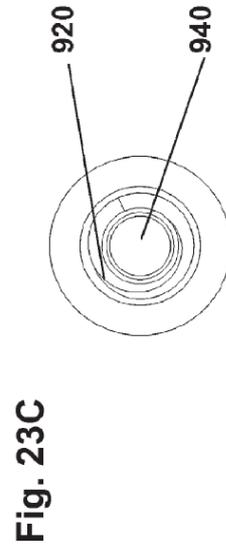
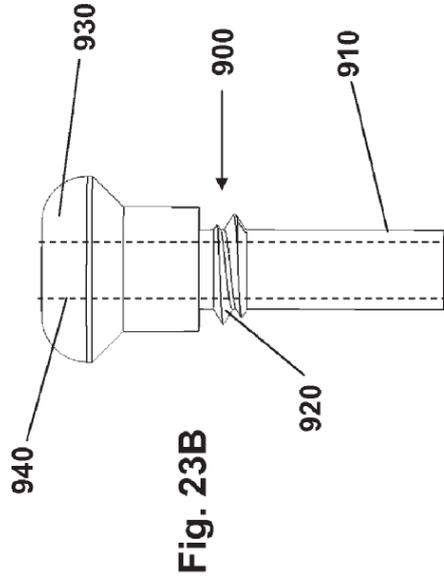
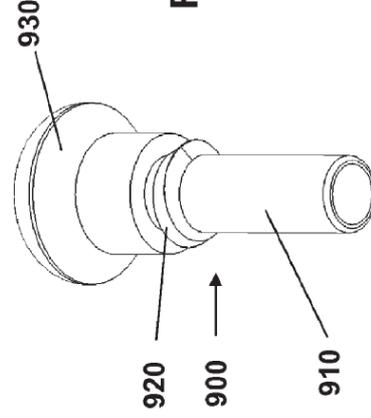
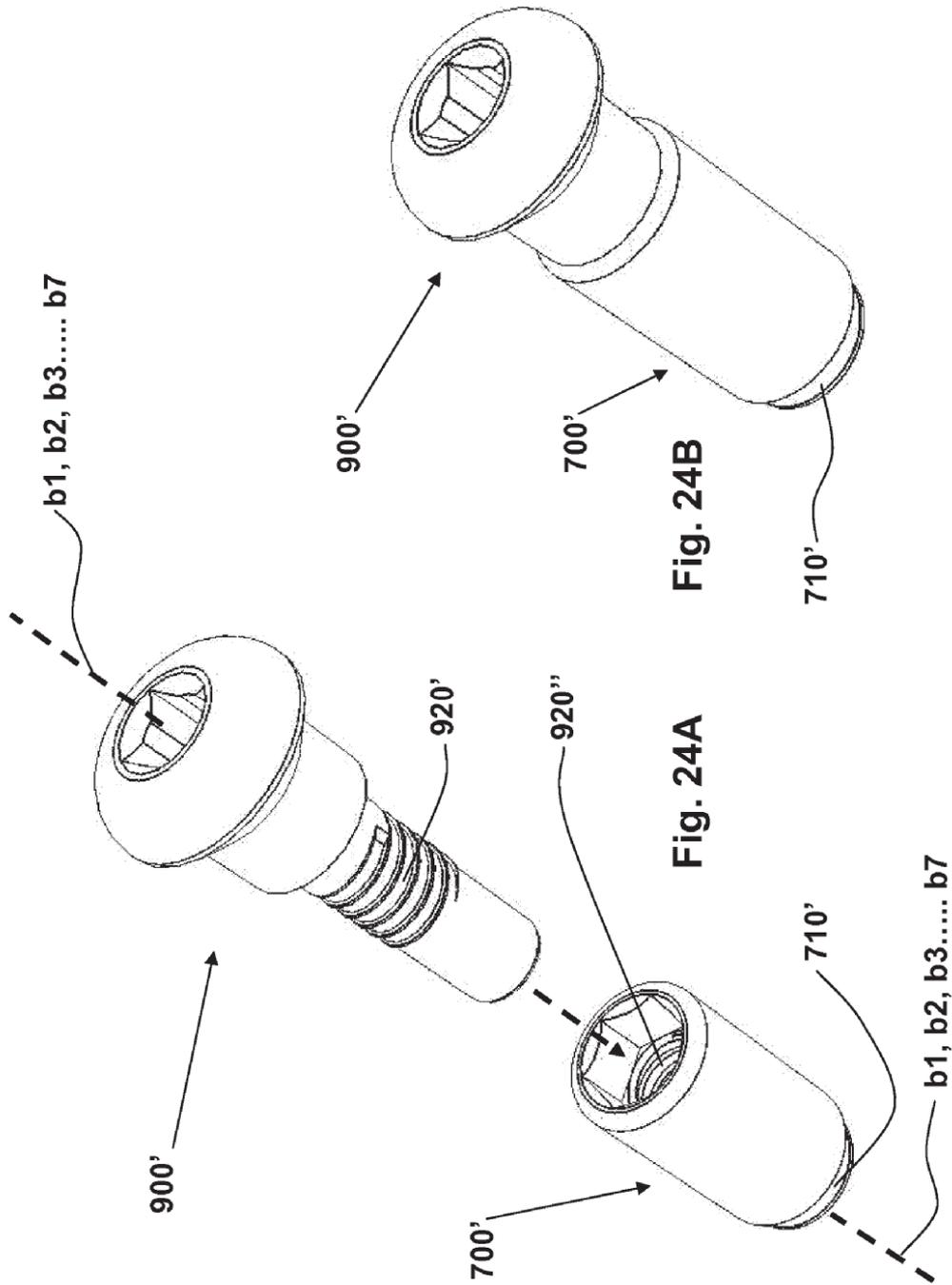
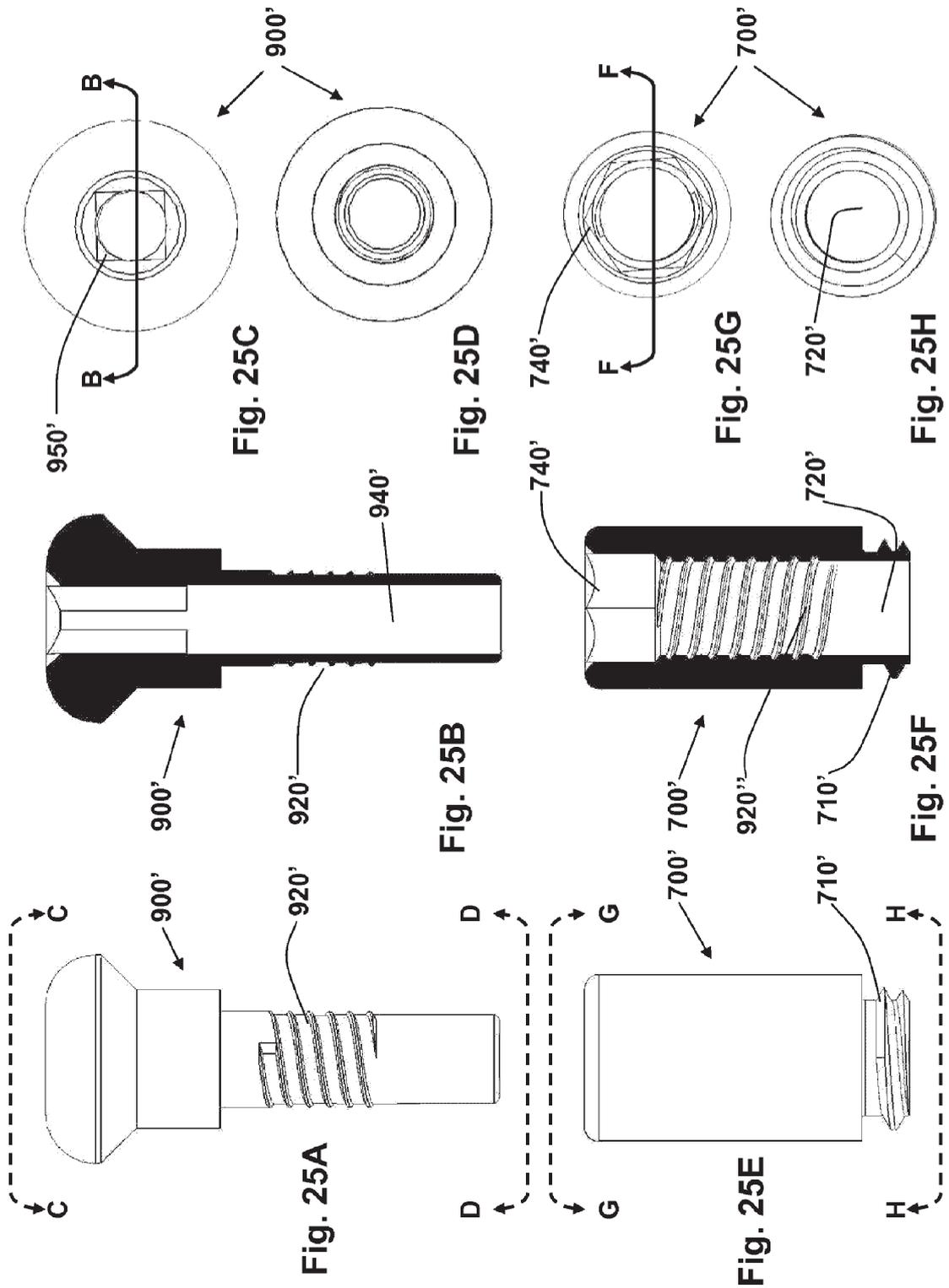
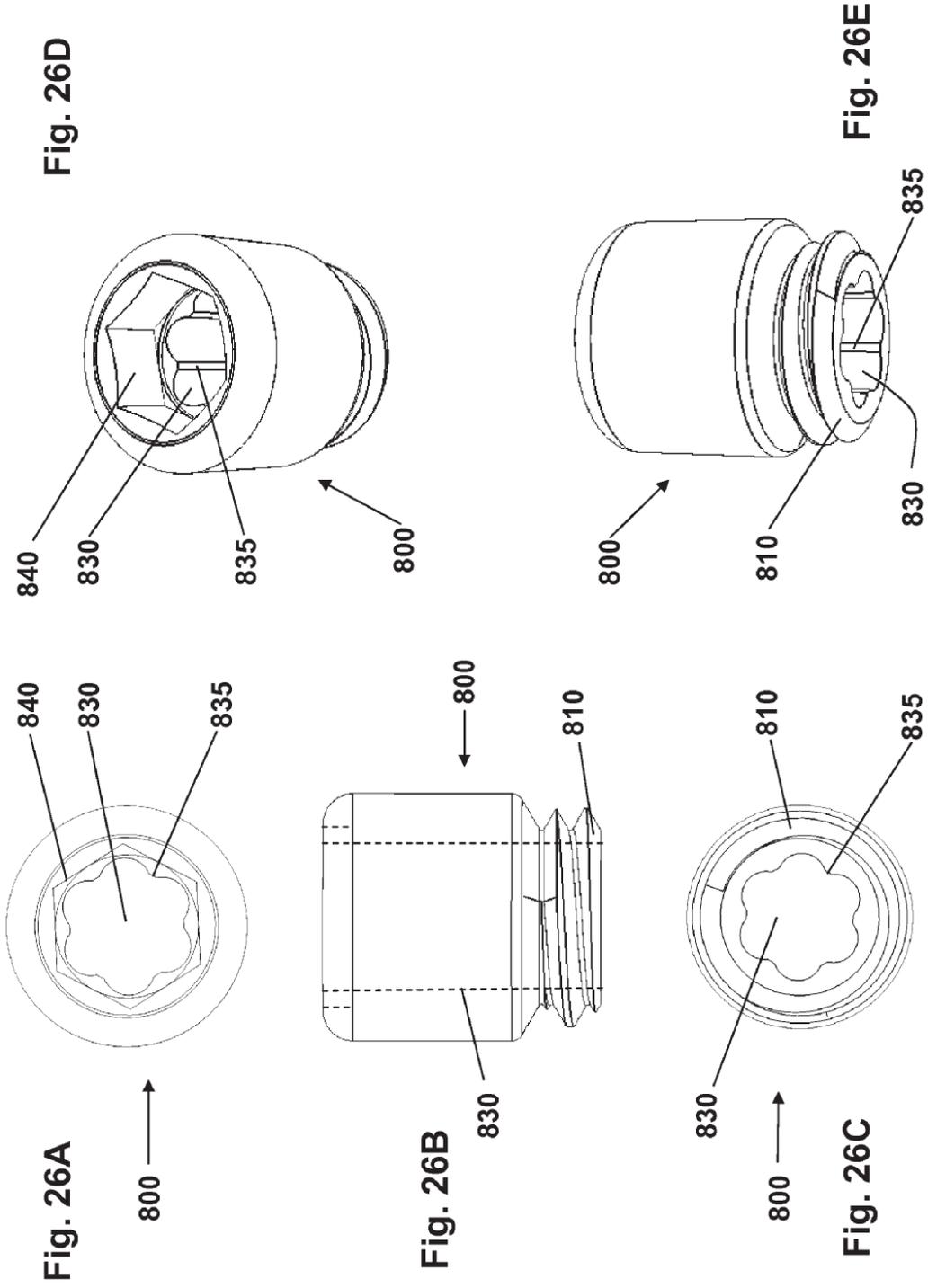


Fig. 23E









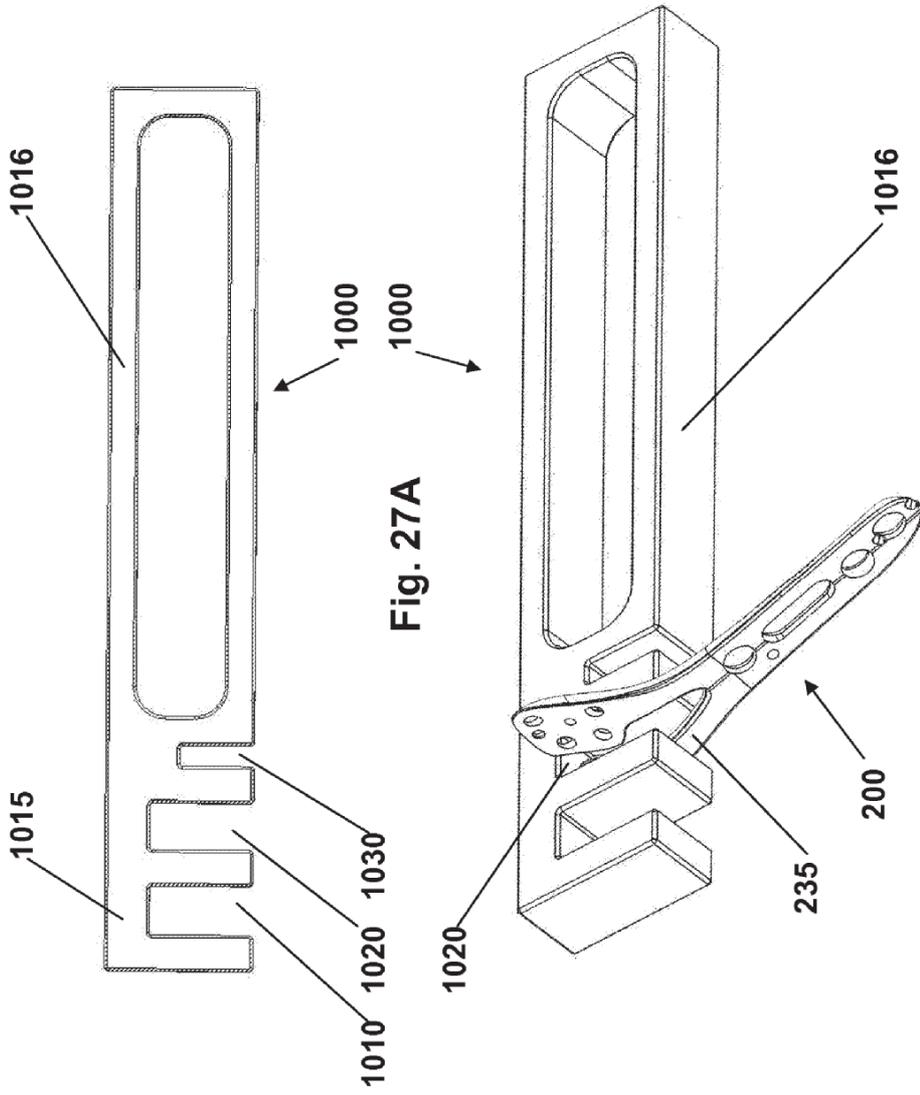


Fig. 27A

Fig. 27B

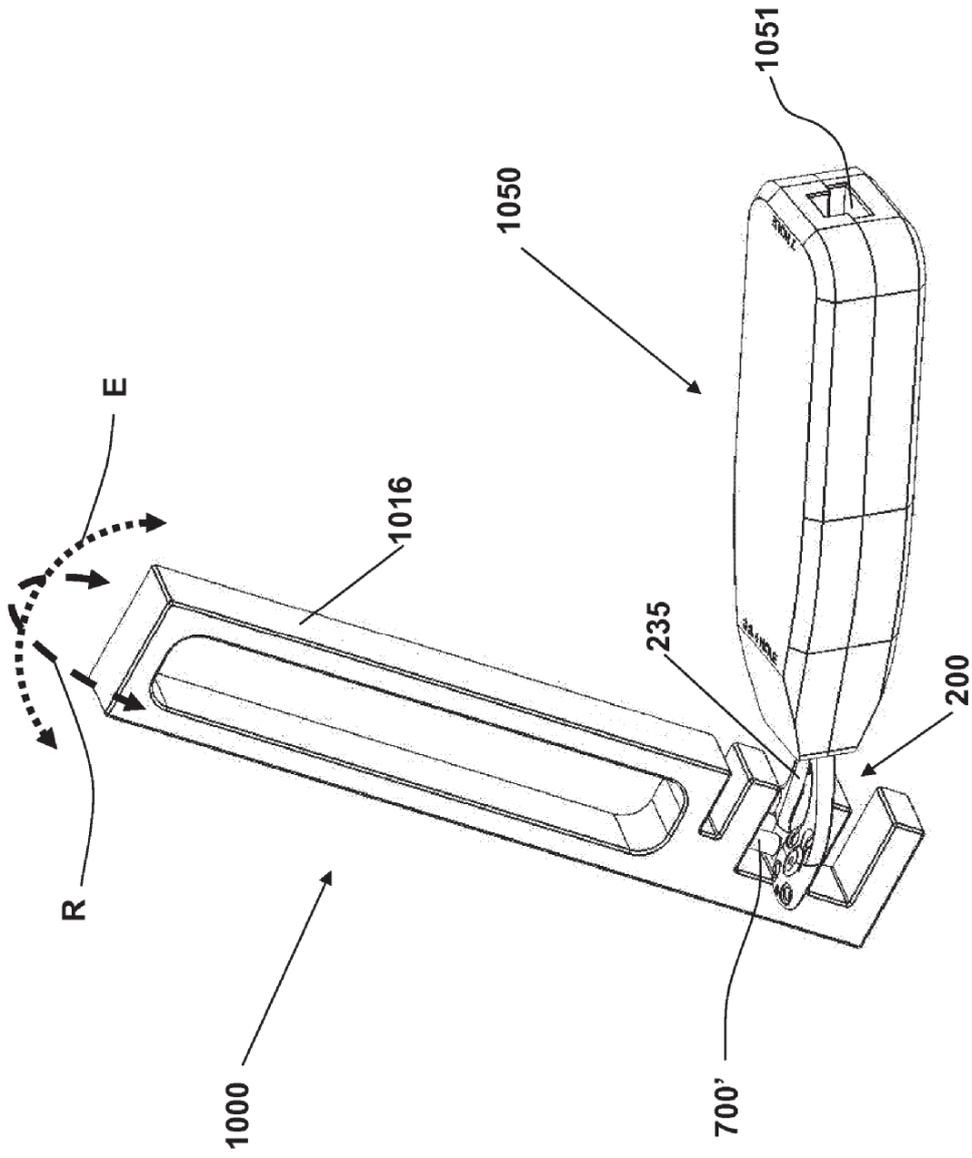


Fig. 28

