

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 064**

51 Int. Cl.:

A61B 17/17 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2006 PCT/US2006/006178**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2006 WO06091625**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2006 E 06735721 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 1850763**

54 Título: **Instrumento para orientar tornillos de fijación**

30 Prioridad:

22.02.2005 US 655100 P

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

17.03.2017

73 Titular/es:

**SMITH & NEPHEW, INC. (100.0%)
1450 BROOKS ROAD
MEMPHIS, TENNESSEE 38116, US**

72 Inventor/es:

**RITCHEY, NICHOLAS S.;
RUSSELL, THOMAS A. y
SANDERS, ROY W.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 606 064 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

Instrumento para orientar tornillos de fijación

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a un instrumento para orientar tornillos de fijación con respecto a un dispositivo intramedular.

2. Técnica relacionada

10 Los tornillos de fijación se utilizan habitualmente para complementar la instalación de un clavo intramedular. Existen tres razones principales para utilizar tornillos de fijación. En primer lugar, los tornillos de fijación pueden utilizarse para dirigir el camino de un clavo intramedular. La fijación mediante clavos de fracturas metafisarias con fracturas cortas proximales o distales está comúnmente asociada a un aumento del desalineamiento en el plano frontal y sagital. Como ejemplo, el desalineamiento puede ser el resultado de un lugar de entrada incorrecto. El tornillo de fijación puede utilizarse para dirigir el camino del clavo para corregir este tipo de desalineamiento.

15 En segundo lugar, los tornillos de fijación pueden utilizarse para estabilizar un clavo intramedular. La inestabilidad puede estar provocada por una diferencia de tamaño entre el implante y la cavidad medular. Si la diferencia es significativa, el clavo intramedular no contactará con la corteza metafisaria y se trasladará a lo largo de los tornillos de enclavamiento. Los tornillos de fijación pueden situarse en ubicaciones estratégicas para disminuir funcionalmente la anchura de la cavidad medular metafisaria y evitar la migración de los clavos.

20 En tercer lugar, los tornillos de fijación pueden utilizarse para corregir una deformidad. En otras palabras, los tornillos de fijación se sitúan en la región metafisaria de una manera tal que dirigen el camino del clavo intramedular para corregir la deformidad del hueso.

25 En la actualidad, un cirujano utiliza una técnica de manos libres o una plantilla-guía de metal para la inserción de tornillos de fijación. La técnica de manos libres está sujeta a errores puesto que el cirujano no tiene una guía efectiva para la colocación del tornillo de fijación. La plantilla-guía de metal tampoco resulta deseable puesto que no permite al cirujano verificar la ubicación del tornillo de fijación antes de su inserción. La plantilla-guía de metal interfiere con los rayos X y los intensificadores de imagen, evitando de este modo la verificación de la colocación del tornillo de fijación antes de la instalación.

30 Además, los tornillos de fijación pueden utilizarse para alinear fragmentos de fractura o para estabilizar fragmentos de fractura. Sin embargo, resulta habitualmente difícil situar de manera correcta los fragmentos antes del enclavamiento del clavo intramedular o de la colocación del tornillo de fijación. Típicamente, se requiere la ayuda de un segundo cirujano o de una enfermera para posicionar los fragmentos de fractura mientras el cirujano lleva a cabo el procedimiento. El personal adicional aumenta el coste del procedimiento quirúrgico y la cantidad de tiempo requerido para llevar a cabo el procedimiento. Más aún, debido al tamaño limitado de la mayor parte de los quirófanos, el personal adicional tiende a abarrotar el quirófano y a disminuir la eficiencia del quirófano.

35 El documento WO 03/105659 describe un sistema guiado por robots que proporciona una guía mecánica para taladrar orificios para tornillos distales en cirugía de enclavamiento intramedular y una guía de taladro que es automáticamente colocada por el robot en relación a los orificios de clavos de fijación distales.

40 Todavía existe en la técnica una necesidad de un instrumento para guiar u orientar la colocación precisa de tornillos de fijación. También sigue existiendo en la técnica una necesidad de un instrumento radioluciente que pueda utilizarse para verificar la colocación de un tornillo de fijación antes de su inserción. Finalmente, sigue existiendo en la técnica una necesidad de un dispositivo que ayude a un único cirujano en el alineamiento correcto de fragmentos de fractura.

Resumen de la invención

45 Es en vista de los problemas descritos anteriormente que se desarrolla la presente invención. La invención es un instrumento para ubicar un eje de un tornillo de fijación, que comprende las características propias que se definen en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se establecen realizaciones preferidas.

50 El instrumento puede aplicarse en una instalación retrógrada de un dispositivo intramedular femoral o en una instalación anterógrada de un dispositivo intramedular tibial. El instrumento tiene una sección de armadura y una sección de montaje. El instrumento tiene al menos una abertura para ubicar el eje de un tornillo de fijación o más de uno.

El instrumento es ajustable con respecto al dispositivo intramedular con el fin de ubicar un tornillo de fijación o más de uno en una ubicación preseleccionada. El ajuste del instrumento se consigue ajustando la sección de armadura o bien ajustando la sección de montaje. De manera adicional, el instrumento es giratorio con respecto al dispositivo

intramedular con el fin de ubicar un tornillo de fijación o más de uno en una ubicación preseleccionada.

La sección de armadura es radioluciente. La sección de montaje también puede ser radioluciente. Esto permite a un usuario verificar la ubicación del tornillo de fijación antes de su inserción.

5 En otra realización más de la invención, el instrumento puede incluir un dispositivo de alineamiento de fractura para el alineamiento y estabilización de fragmentos de fractura. El dispositivo de alineamiento de fractura ayuda a un usuario único en el alineamiento y/o posicionamiento correcto de fragmentos de fractura.

10 La invención presenta diversas ventajas en relación a dispositivos y técnicas anteriores. En primer lugar, la invención posee características propias que permiten al cirujano colocar de manera precisa tornillos de fijación con respecto a la posición final del clavo intramedular y los tornillos de enclavamiento. En segundo lugar, el instrumento posee características propias que permiten al cirujano o a otro usuario verificar que los tornillos de fijación han sido ubicados de manera correcta antes de su inserción. En tercer lugar, el instrumento puede incluir características propias que permiten al cirujano manipular y colocar fragmentos de hueso para alineamiento correcto.

15 Por lo tanto, en respaldo de los objetivos y ventajas anteriores, la presente invención, explicada brevemente, es un instrumento para ubicar un eje de un tornillo de fijación. El instrumento incluye una plantilla-guía de taladro con una sección de armadura radioluciente y una sección de montaje. La sección de montaje está adaptada para conectarse a un dispositivo intramedular, y la sección de armadura tiene al menos una abertura para ubicar el eje del tornillo de fijación. La plantilla-guía de taladro es ajustable para ubicar la abertura en una dirección longitudinal con respecto al dispositivo intramedular. La sección de montaje es ajustable en una primera realización y la sección de armadura es ajustable en una segunda realización.

20 Más aún, la invención, explicada brevemente, es un instrumento para ubicar un eje de un tornillo de fijación. El instrumento incluye una armadura, un soporte conectado de manera operativa a la armadura y adaptado para conectarse a un dispositivo intramedular, un elemento piloto fijado de manera extraíble a la armadura, y un cartucho conectado de manera deslizable al elemento piloto. El cartucho tiene al menos una abertura para ubicar el eje del tornillo de fijación. El cartucho es desplazado con respecto al elemento piloto para seleccionar el eje del tornillo de fijación.

25 Más aún, la invención, explicada brevemente, es un instrumento para ubicar un eje de un tornillo de fijación. El montaje de plantilla-guía de taladro incluye un manubrio o armadura, una guía de taladro fijada de manera extraíble al manubrio y adaptada para conectarse de manera operativa un dispositivo intramedular, una fijación de tornillo de fijación fijada de manera extraíble al manubrio, y un cartucho de tornillo de fijación. La fijación de tornillo de fijación posee una pareja de raíles, y el cartucho de tornillo de fijación está conectado de manera deslizable a la pareja de raíles. El cartucho de tornillo de fijación posee al menos una abertura adaptada para recibir un casquillo de taladro externo. El cartucho de tornillo de fijación es ajustado a lo largo de la pareja de raíles para situar la abertura en una ubicación seleccionada para el eje del tornillo de fijación.

30 A continuación, se describen con detalle características propias y ventajas adicionales de la presente invención, así como la estructura y el funcionamiento de varias realizaciones de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan al documento y forman parte de él, ilustran las realizaciones de la presente invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

40 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una primera realización de un instrumento para ubicar un eje de un tornillo de fijación;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una segunda realización de un instrumento para ubicar un eje de un tornillo de fijación;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una armadura;

45 La Figura 4 es una vista lateral de una sujeción;

La Figura 5 es una vista en perspectiva de una plantilla-guía de taladro;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de una segunda realización;

La Figura 7 es una vista lateral de un cartucho en una primera realización;

La Figura 8 es una vista frontal del cartucho mostrado en la Figura 7;

50 La Figura 9 es una vista superior del cartucho mostrado en la Figura 7 con un primer espaciado entre orificios;

La Figura 10 es una vista superior del cartucho mostrado en la Figura 7 con un segundo espaciado entre orificios;

La Figura 11 es una vista superior de un cartucho en una segunda realización;

La Figura 12 es una vista frontal de un elemento piloto en una primera realización;

La Figura 13 es una vista lateral del elemento piloto mostrada en la Figura 12;

5 La Figura 14 es una vista frontal de un elemento piloto en una segunda realización;

La Figura 15 es una vista lateral del elemento piloto mostrado en la Figura 14;

La Figura 16 es una vista en perspectiva de un dispositivo de alineamiento de fractura;

La Figura 17 es una vista superior en sección del dispositivo de alineamiento de fractura mostrado en la Figura 16; y

La Figura 18 es una vista lateral en sección del dispositivo de alineamiento de fractura mostrado en la Figura 17.

10 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que números de referencia semejantes indican elementos semejantes, la Figura 1 ilustra un instrumento 10, o montaje de guía de taladro, para ubicar un eje de un tornillo de fijación. El instrumento 10 puede utilizarse en una instalación retrógrada de un dispositivo intramedular en un fémur o en una instalación anterógrada de un dispositivo intramedular en una tibia. El instrumento 10 incluye una plantilla-guía 11 de taladro que posee una sección 14 de armadura radioluciente y una sección 12 de montaje. También se puede hacer referencia a la sección 12 de montaje como una guía de taladro, y también puede hacerse referencia a la sección 14 de armadura como manubrio. La sección 14 de armadura está hecha de plástico, de un material compuesto, o de otro material radioluciente. En la realización mostrada en la Figura 1, la sección 12 de montaje constituye una pieza integral con la sección 14 de armadura. Sin embargo, aquellas personas que sean expertas en la técnica entenderán que la sección 12 de montaje y la sección 14 de armadura pueden ser componentes separados pero capaces de ser acoplados entre sí. La sección 12 de montaje está adaptada para conectarse con un dispositivo 204 intramedular (que se aprecia mejor en la Figura 4), tal como un túbulo o un clavo, a una herramienta de reducción, o a un punzón. En la realización representada, un cuerpo 16 cilíndrico está conectado a la sección 12 de montaje, y el cuerpo 16 cilíndrico se conecta a un dispositivo intramedular en un primer extremo 17. El cuerpo 16 cilíndrico es hueco y puede insertarse una pieza de sujeción (no mostrada) dentro de un orificio 50 de sujeción para sujetar el dispositivo intramedular a la sección 12 de montaje. La sección 12 de montaje también posee un cuello 13 que se extiende en una dirección generalmente perpendicular desde la sección 14 de armadura.

La sección 14 de armadura posee un primer brazo 42 y un segundo brazo 44. En la realización mostrada en la Figura 1, el segundo brazo 44 se extiende formando un ángulo con respecto al primer brazo 42. Un primer saliente 46 se extiende desde el primer brazo 42, y un segundo saliente 48 se extiende desde el segundo brazo 44. En la realización mostrada en la Figura 1, el segundo saliente 48 es paralelo al primer saliente 46.

La sección 14 de armadura también posee un orificio o abertura para ubicar un eje de un tornillo de fijación. En la realización mostrada en la Figura 1, la sección 14 de armadura posee un primer orificio 18 de tornillo de fijación, un segundo orificio 22 de tornillo de fijación, un tercer orificio 24 de tornillo de fijación, un cuarto orificio 25 de tornillo de fijación, un quinto orificio 28 de tornillo de fijación, y un sexto orificio 29 de tornillo de fijación. Aunque se muestran seis orificios de tornillo de fijación, aquellas personas que sean expertas en la técnica entenderán que pueden proporcionarse un número mayor o menor de orificios. El primer orificio 18 de tornillo de fijación y el segundo orificio 22 de tornillo de fijación están ubicados en el primer saliente 46, y el tercer orificio 24 de tornillo de fijación y el cuarto orificio 25 de tornillo de fijación están ubicados en el segundo saliente 48. El quinto orificio 28 de tornillo de fijación está ubicado en el primer brazo 42, y el sexto orificio 29 de tornillo de fijación está ubicado en el segundo brazo 44.

En algunas realizaciones, la sección 14 de armadura también puede incluir orificios de orientación de clavo que pueden utilizarse para orientar un eje de un tornillo para enclavar el dispositivo intramedular en el hueso. En la realización representada en la Figura 1, la sección 14 de armadura posee un primer orificio 20 de orientación de clavo, un segundo orificio 23 de orientación de clavo, un tercer orificio 26 de orientación de clavo, y un cuarto orificio 27 de orientación de clavo. Aunque se muestran cuatro orificios de orientación de clavo, aquellas personas que sean expertas en la técnica entenderán que pueden proporcionarse un número mayor o menor de orificios. El primer orificio 20 de orientación de clavo está ubicado en el primer saliente 46, y el cuarto orificio 27 de orientación de clavo está ubicado en el segundo saliente 48. El segundo orificio 23 de orientación de clavo está ubicado en el primer brazo 42, y el tercer orificio 26 de orientación de clavo está ubicado en el segundo brazo 44.

La sección 14 de armadura o la sección 12 de montaje pueden ser ajustables en una dirección longitudinal con respecto al dispositivo intramedular con el fin de ubicar el eje del tornillo de fijación. En otras palabras, la sección 14 de armadura o la sección 12 de montaje pueden ser ajustables en una dirección longitudinal a lo largo de un eje imaginario del dispositivo intramedular con el fin de ubicar el eje del tornillo de fijación. Como ejemplo, el cuerpo 16

cilíndrico puede estar disponible en diferentes longitudes o puede ser extensible para permitir el ajuste de la sección 12 de montaje. Si el cuerpo 16 cilíndrico está disponible en diferentes longitudes, entonces el cuerpo cilíndrico puede extraerse y sustituirse por un segundo cuerpo cilíndrico que tiene una longitud diferente a la del primer cuerpo cilíndrico. De manera alternativa, el cuerpo 16 cilíndrico puede extenderse o colapsarse para mover la sección 14 de armadura con respecto al dispositivo intramedular. De esta manera, puede ajustarse la posición del orificio o abertura para ubicar el eje del tornillo de fijación con respecto al dispositivo intramedular. Como ejemplo diferente, el cuello 13 puede estar disponible en diferentes longitudes o puede ser extensible para ajustar la posición relativa del eje del tornillo de fijación.

De manera opcional, el instrumento 10 puede incluir un dispositivo 30 de alineamiento de fractura. El dispositivo 30 de alineamiento de fractura se utiliza en combinación con la sección 14 de armadura para hacer girar y/o trasladar fragmentos de hueso. En la realización representada en la Figura 1, existen tres dispositivos 31, 32, 34 de alineamiento de fractura, pero aquellas personas que sean expertas en la técnica entenderán que pueden utilizarse un número mayor o menor de dispositivos. Cada dispositivo 31, 32, 34 de alineamiento de fractura está conectado de manera operativa a la plantilla-guía 11 de taladro. En la realización representada en la Figura 1, cada dispositivo 31, 32, 34 de alineamiento de fractura se acopla de manera roscada con la plantilla-guía 11 de taladro. Por consiguiente, la plantilla-guía 11 de taladro incluye un primer orificio 36 de montaje, un segundo orificio 38 de montaje, y un tercer orificio 40 de montaje. Cada dispositivo 31, 32, 34 de alineamiento de fractura se corresponde con el orificio 36, 38, 40 de montaje respectivo. Cada dispositivo 31, 32, 34 de alineamiento de fractura puede tener un ángulo predefinido con respecto al cuerpo 16 cilíndrico, o bien cada dispositivo 31, 32, 34 de alineamiento de fractura puede pivotar de tal manera que el cirujano pueda escoger un ángulo con respecto a la plantilla-guía 11 de taladro.

Las Figuras 2 a 18 representan una segunda realización del instrumento, indicado de manera genérica mediante el número 100 de referencia. El instrumento 100 se utiliza, entre otras cosas, para ubicar un eje de un tornillo 210 de fijación con respecto a un dispositivo 204 intramedular, tal como un túbulo o un clavo. El instrumento 100 también puede utilizarse para orientar un eje de un tornillo utilizado para enclavar el dispositivo 204 intramedular en un hueso.

El instrumento 100, o montaje de guía de taladro, incluye una armadura 120, una sujeción 110, un elemento 130 piloto, y un cartucho 136. De manera opcional, el instrumento 100 también puede poseer un dispositivo 140 de alineamiento de fractura. En las realizaciones representadas, la sujeción 110 está fijada de manera extraíble a la armadura 120. Sin embargo, aquellas personas que sean expertas en la técnica entenderán que la sujeción 110 y la armadura 120 pueden estar fabricadas conjuntamente formando una sola pieza. Cuando la sujeción 110 y la armadura 120 se acoplan entre sí, puede hacerse referencia a la combinación como plantilla-guía 105 de taladro (que se aprecia mejor en la Figura 5). Más aún, la sujeción 110 también puede ser denominada guía de taladro o simplemente guía, y la armadura 120 también puede ser denominada manubrio o base.

La Figura 3 ilustra la armadura 120. La armadura 120 está hecha de plástico, de un material compuesto, o de otro material radioluciente. La armadura 120 posee un primer brazo 121 y un segundo brazo 123. En la realización representada en la Figura 3, el segundo brazo 123 y el primer brazo 121 tienen forma de arco y forman una curva continua. De manera adicional, cada brazo 121, 123 puede incluir porciones 128 entalladas o recortadas para proporcionar una holgura adicional y para ahorrar peso. Un primer saliente 125 se extiende desde el primer brazo 121, y un segundo saliente 127 se extiende desde el segundo brazo 123. En las realizaciones representadas en la Figura 3, el segundo saliente 127 es paralelo al primer saliente 125.

La armadura 120 incluye al menos un canal 122 para montar el elemento 130 piloto. En las realizaciones representadas, cada saliente 125, 127 incluye un canal 122. En algunas realizaciones, pueden ubicarse canales 122 adicionales en los brazos 121, 123 o en la ubicación en la que el primer brazo 121 se encuentra con el segundo brazo 123.

En algunas realizaciones, la armadura 120 incluye al menos un orificio 124 de montaje para recibir el dispositivo 140 de alineamiento de fractura. En la realización representada en la Figura 3, la armadura 120 incluye un tercer saliente 150 y un cuarto saliente 152 ubicados en la sección extrema respectiva de cada brazo 121, 123, y cada uno de los salientes terceros 150 y cuarto 152 incluye el orificio 124 de montaje.

La armadura 120 puede incluir un orificio o abertura, o más de uno, para ubicar un eje de un tornillo de fijación. Como ejemplo, la realización representada en la Figura 3 incluye orificios 126 de ubicación de tornillo de fijación, estando uno de los orificios 126 de tornillo de fijación ubicado en cada brazo 121, 123. La armadura 120 también puede incluir orificios 180 de orientación de clavo que pueden utilizarse para orientar un eje de un tornillo para enclavar el dispositivo intramedular en el hueso. En la realización representada en la Figura 3, la armadura 120 posee dos orificios 180 de orientación de clavo. Aunque se muestran dos orificios de orientación de clavo, aquellas personas que sean expertas en la técnica entenderán que pueden proporcionarse un número mayor o menor de orificios. Como ejemplo, los orificios 126 de ubicación de tornillo de fijación y los orificios 180 de orientación de clavo pueden estar dimensionados para aceptar un casquillo 206 de taladro externo típico (que se aprecia mejor en la Figura 6). En la realización representada en la Figura 3, los orificios 126 de ubicación de tornillo de fijación y los orificios 180 de orientación de clavo tienen un diámetro de aproximadamente 10,5 milímetros.

La Figura 4 ilustra una sujeción 110. La sujeción 110 está adaptada para conectarse con el dispositivo 204 intramedular, tal como un túbulo o un clavo, o a una herramienta de reducción. Puede utilizarse un perno 202 u otra pieza de sujeción para conectar el dispositivo 204 intramedular a la sujeción 110. La sujeción 110 incluye una sección 117 de cuello y una sección 118 de cuerpo cilíndrico. En las realizaciones representadas, la sección 118 de cuerpo cilíndrico es una parte integrante de la sujeción 110, pero aquellas personas que sean expertas en la técnica entenderán que la sección de cuerpo cilíndrico podría ser igualmente un componente separado. La sección 118 de cuerpo cilíndrico se conecta con el dispositivo 204 intramedular en un primer extremo 119. La sujeción 110 también incluye una primera clavija 112, una segunda clavija 114, y una tercera clavija 116. Las clavijas 112, 114, 116 se utilizan para realizar el alineamiento y conectar la sujeción 110 a la armadura 120. Aunque se muestran clavijas en las realizaciones descritas, aquellas personas que sean expertas en la técnica entenderán que pueden utilizarse otros tipos de conectores o elementos de sujeción.

La sujeción 110 está hecha de un material rígido. Como ejemplo, la sujeción 110 puede estar hecha de plástico o de cualquier metal de calidad médica, tal como acero inoxidable, aluminio, o titanio. En algunas realizaciones, una sección de la sujeción 110 es de metal y otra sección es de plástico de tal manera que al menos parte de la sujeción 110 es radioluciente. Como ejemplo, la sección 117 de cuello puede estar hecha de plástico y la sección 118 de cuerpo cilíndrico puede estar hecha de metal.

La Figura 5 ilustra la sujeción 110 y la armadura 120. Tal como se indicó anteriormente, la sujeción 110 está fijada de manera extraíble a la armadura 120. El montaje formado por la sujeción 110 y la armadura 120 forma la plantilla-guía 105 de taladro. La armadura 120 incluye orificios 154, 156, 158 de clavija para recibir las respectivas clavijas 112, 114, 116. En otras palabras, un primer orificio 154 de clavija se corresponde con la primera clavija 112, un segundo orificio 156 de clavija se corresponde con la segunda clavija 114, y un tercer orificio 158 de clavija se corresponde con la tercera clavija 116. La realización representada en la Figura 5, la segunda clavija 114 y la tercera clavija 116 se utilizan para alinear la sujeción 110 con la armadura 120, y la primera clavija 112 es una clavija de enclavamiento y un mecanismo de enclavamiento (no mostrado) captura la primera clavija 112 cuando se coloca en el primer orificio 154 de clavija. Las clavijas 112, 114, 116 de la sujeción 110 deslizan en el seno de los orificios 154, 156, 158 de clavija hasta que una superficie 111 inferior de la sujeción 110 entra en contacto con una superficie 129 superior de la armadura 120. Cuando la superficie 111 inferior se acerca a la superficie 129 superior, el mecanismo de enclavamiento se acopla para capturar la primera clavija 112.

De manera opcional, la armadura 120 puede incluir una escotadura 160 o más de una. En la realización representada en la Figura 5, la escotadura 160 está ubicada de manera genérica en un lugar adyacente al lugar en el que la sujeción 110 está fijada a la armadura 120, pero también pueden utilizarse otras ubicaciones. La escotadura 160 proporciona una holgura adicional, reduce el peso de la armadura 120 en su conjunto, y, en algunos casos, proporciona un apoyo para la mano de cirujano.

La Figura 6 ilustra el elemento 130 piloto, que también puede denominarse fijación para tornillo de fijación. En las realizaciones representadas, el elemento 130 piloto está fijado de manera extraíble a la armadura 120. Sin embargo, el elemento 130 piloto también puede constituir una pieza integral con la armadura 120 formando una sección de la misma. Como ejemplo, el elemento 130 piloto está hecho de plástico, de un material compuesto, o de otro material radioluciente. El elemento 130 piloto está adaptado para recibir el cartucho 136. El cartucho 136 también puede denominarse cartucho de tornillo de fijación. El cartucho 136 también puede estar hecho de plástico, de un material compuesto, o de otro material radioluciente.

El cartucho 136 se mueve o se desliza en una dirección longitudinal paralela a un eje largo imaginario del dispositivo 204 intramedular. El cartucho 136 incluye al menos un orificio o una abertura para ubicar un eje de un tornillo de fijación. En las realizaciones representadas en las Figuras 9 y 10, el cartucho posee dos orificios 137 de ubicación. Sin embargo, la realización representada en la Figura 11 sólo posee una abertura 337. Desplazando el cartucho 136 en el seno del elemento 130 piloto, el eje del tornillo de fijación está ubicado en una cierta posición con respecto al dispositivo 204 intramedular. En las realizaciones representadas, el elemento 130 piloto posee raíles 132, y el cartucho 136 se desliza a lo largo de los raíles 132. Los raíles 132 están formados por elementos 192 de guía espaciados separados de una acanaladura 193 central. Tal como se aprecia mejor en la Figura 12, los elementos 192 de guía pueden incluir aberturas 196 para permitir que el cartucho 136 acceda a los raíles 132. Más aún, los raíles 132 poseen bloqueadores 133. Los bloqueadores 133 están situados en intervalos regulares a lo largo de la acanaladura 193 central. El cartucho 136 posee un contacto 138 de presión (que se aprecia mejor en las Figuras 7 y 8) en cada lado. Los contactos 138 de presión cooperan con los bloqueadores 133 para fijar de manera temporal el cartucho en una ubicación. De esta manera, el cartucho 136 se desliza a lo largo de los raíles 132 y se fija de manera temporal en una posición mediante el acoplamiento de cada contacto 138 de presión con uno de los bloqueadores 133. Controlando el espaciado entre los bloqueadores 133, pueden preseleccionarse numerosas posiciones del cartucho 136. El espaciado entre los bloqueadores 133 puede estar comprendido en un intervalo aproximado entre 2 milímetros aproximadamente y 10 milímetros aproximadamente. En la realización representada en la Figura 6, los bloqueadores 133 tienen un espaciado de alrededor de 5 milímetros entre ellos.

Las Figuras 7 a 10 ilustran una primera realización del cartucho 136. Tal como se aprecia mejor en las Figuras 7 y 8, el cartucho 136 incluye un labio 139. El labio 139 se acopla con el elemento 130 piloto, como por ejemplo en una primera superficie 184 plana (que se aprecia mejor en la Figura 12), y limita el recorrido del cartucho 136 en una

dirección transversal a la dirección longitudinal de los raíles 132.

Tal como se aprecia mejor en las Figuras 9 y 10, el cartucho 136 incluye los orificios 137 de ubicación. Los orificios 137 de ubicación están dimensionados para aceptar un casquillo 206 de taladro externo típico (que se aprecia mejor en la Figura 6). En las realizaciones representadas en las Figuras 9 y 10, los orificios de ubicación tienen un diámetro de aproximadamente 10,5 milímetros.

Los orificios 137 de ubicación está separados entre sí por una cierta distancia. La distancia entre los orificios de ubicación está dimensionada sobre la base del efecto deseado del tornillo de fijación. Por ejemplo, si el tornillo de fijación se utiliza para dirigir el camino del clavo o del fragmento, entonces el espaciado entre orificios se selecciona de tal manera que el tornillo de fijación se inserta ligeramente desplazado con respecto al centro de la cavidad medular. Por lo tanto, el espaciado entre orificios depende de la anchura de la cavidad medular. Más aún, solo puede seleccionarse uno de los orificios de tornillo de fijación si el tornillo de fijación se utiliza para dirigir el camino del clavo. El orificio de tornillo de fijación particular se selecciona sobre la base de la dirección en la cual deben ser dirigidos el clavo o el fragmento. Por otro lado, si se utiliza el tornillo de fijación para mejorar la estabilidad del clavo intramedular, entonces el espaciado entre orificios se selecciona de tal manera que los tornillos de fijación están situados en dirección tangencial al clavo intramedular. En este caso, el espacio entre orificios depende del diámetro del clavo intramedular.

En la realización representada en la Figura 9, los ejes centrales de cada orificio 137 de ubicación está separados por una distancia L1. Sin embargo, en una segunda realización representada en la Figura 10, los ejes centrales de cada orificio de ubicación están separados por una distancia L2. Por lo tanto, los ejes centrales de cada orificio 137 de ubicación pueden estar separados por una distancia L, donde la distancia L puede estar comprendida en el intervalo aproximado entre 5 milímetros aproximadamente y 25 milímetros aproximadamente. En la realización mostrada en la Figura 10, la distancia L1 es de aproximadamente 5 milímetros, y la realización representada en la Figura 10, la distancia L2 es de aproximadamente 18 milímetros.

De manera alternativa, el espaciado entre orificios 137 puede definirse en términos del tamaño de clavo. Por ejemplo, el espaciado entre los bordes de cada orificio 137 puede definirse en términos del diámetro del clavo intramedular. Por supuesto, la mayor parte de los clavos intramedulares tienen forma cónica, y, como tal, el espaciado puede definirse en términos del diámetro proximal, el diámetro distal, o el diámetro del vástago del cuerpo principal. Como ejemplo, si el vástago del cuerpo principal del clavo intramedular tiene un diámetro de 13 milímetros, entonces el espaciado también sería de aproximadamente 13 milímetros o ligeramente mayor. El espaciado puede ser ligeramente mayor para permitir una tolerancia en el clavo, tolerancias en los tornillos de fijación, errores dimensionales, o para permitir que el clavo se traslade ligeramente. También puede resultar deseable tener un espaciado ligeramente inferior al clavo para conseguir un ajuste a presión. Tamaños comunes de clavo son 8,5 milímetros, 10 milímetros, 12 milímetros, y 13 milímetros. El instrumento 100 incluye cartuchos modulares que tienen, cada uno de ellos, espaciados similares entre orificios de orientación. Por lo tanto, cada cartucho modular tiene un espaciado entre los bordes de cada orificio que corresponde a un tamaño de clavo común (es decir, alrededor de 8,5 milímetros, alrededor de 10 milímetros, alrededor de 12 milímetros, y alrededor de 13 milímetros o ligeramente superior).

La Figura 11 ilustra una segunda realización del cartucho, indicado de manera genérica mediante el número 300 de referencia. El cartucho 300 posee un tambor 310 giratorio y el orificio 337 de ubicación. De manera opcional, el tambor 310 giratorio también puede incluir un asa 312. El tambor 310 giratorio tiene un centro 314. El orificio 337 de ubicación esta desplazado con respecto al centro 314 mediante una distancia D fija. La distancia D puede estar comprendida en un intervalo aproximado de entre aproximadamente 1 milímetro y aproximadamente 15 milímetros. En la realización representada en la Figura 11, la distancia D es de aproximadamente 6 milímetros. El tambor 310 giratorio permite que un único cartucho tenga múltiples ubicaciones para el orificio 337. El usuario hace girar el tambor 310 giratorio utilizando el asa 312 hasta que el orificio 337 de ubicación alcanza una ubicación seleccionada. El tambor 310 giratorio puede hacerse girar en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj. De manera opcional, el cartucho 300 puede incluir marcas M1, M2, M3, M4. Las marcas M1, M2, M3, M4 pueden especificar la distancia horizontal (en relación a la Figura 11) desde el centro 314 hasta el centro del orificio 337 de ubicación. De manera alternativa, las marcas M1, M2, M3, M4 pueden especificar la distancia horizontal (en relación a la Figura 11) desde el centro 314 hasta el borde del orificio 337 de ubicación.

Las Figuras 12 y 13 ilustran una primera realización de elemento 130 piloto. Como ejemplo, la primera realización puede utilizarse para una instalación retrógrada de un dispositivo intramedular femoral. El elemento 130 piloto posee una sección 173 interna y una sección 174 externa. Las porciones 173, 174 interna y externa están formadas por paredes 175, 176, 177, 178. En otras palabras, el elemento 130 piloto posee una primera pared 175, una segunda pared 176, una tercera pared 177, y una cuarta pared 178. La segunda pared 176 es sustancialmente paralela a la primera pared 175. En la realización representada en la Figura 12, la sección 174 externa de la primera pared 175 y de la segunda pared 176 tiene forma de arco. La tercera pared 177 y la cuarta pared 178 son sustancialmente paralelas entre sí y sustancialmente transversales a la primera pared 175 y a la segunda pared 176. Los raíles 132 están ubicados en la sección 173 interna a lo largo de la primera pared 175 y la segunda pared 176. Tal como se indicó con anterioridad, los elementos 192 de guía pueden incluir aberturas 196 para permitir que el cartucho 136 acceda a los raíles 132.

El elemento 130 piloto también incluye una primera cara 182 externa y la primera superficie 184 plana. La primera superficie 184 plana esta desplazada con respecto a la primera cara 182 externa. Este desplazamiento proporciona un reborde para el labio 139 del cartucho 136. En otras palabras, el labio 139 entra en contacto con la primera superficie 184 plana y se desliza sobre esta superficie. El elemento 130 piloto también puede incluir una segunda cara 186 externa y una segunda superficie 188 plana. En algunas realizaciones, el elemento 130 piloto puede ser simétrico respecto a una línea 190 central de tal manera que el elemento piloto 130 es reversible.

El elemento 130 piloto también incluye un primer husillo 134. El primer husillo 134 está ubicado en la sección 134 externa de la tercera pared 177. El primer husillo 134 está adaptado para coincidir con el canal 122 de la armadura 120. En algunas realizaciones, el elemento 130 piloto también puede incluir un segundo husillo 135 ubicado en la sección 174 externa de la cuarta pared 178. El segundo husillo 135 puede tener el mismo tamaño y la misma forma que el primer husillo 134 de tal manera que el elemento 130 piloto es reversible. De manera alternativa, el segundo husillo 135 puede tener un tamaño y/o una forma diferente con respecto al primer husillo 134.

Las Figuras 14 y 15 ilustran una segunda realización del elemento 130' piloto. Como ejemplo, la segunda realización puede utilizarse para una instalación anterógrada de un dispositivo intramedular tibial. El elemento 130' piloto posee una sección 173' interna, una sección 174' externa, una primera pared 175', una segunda pared 176', una tercera pared 177', una cuarta pared 178', una primera cara 182' externa, y una primera superficie 184' plana. La segunda realización es similar a la primera realización excepto porque la tercera pared 177' y la cuarta pared 178' forman un ángulo para acomodar el ángulo relativo del dispositivo intramedular tibial. El elemento 130' piloto también incluye un primer husillo 134' y un segundo husillo 135'.

La Figura 16 ilustra una vista detallada del dispositivo 140 de alineamiento de fractura. El dispositivo 140 de alineamiento de fractura incluye una carcasa 142 y un cuerpo 134 de tornillo. La carcasa 142 incluye un elemento 146 de extensión que se acopla de manera roscada con la armadura 120, como por ejemplo enroscándose dentro del orificio 124 de montaje. En algunas realizaciones, la carcasa 142 también incluye partes 148 de agarre. El cuerpo 144 de tornillo posee una sección 145 roscada y una cabeza 147. Como ejemplo, la sección 145 roscada puede tener un diámetro de aproximadamente 6,4 milímetros. En la realización representada en la Figura 16, la cabeza 147 tiene una forma hexagonal pero también pueden utilizarse otras formas. Lo que resulta importante es que la cabeza 147 está adaptada para su conexión con una herramienta (no mostrada) de tal manera que un cirujano puede utilizar la herramienta para hacer girar la cabeza 147 de tornillo. La sección 145 se enrosca dentro de un orificio 170 roscado (que se aprecia mejor en las Figuras 17 y 18). Como resultado de ello, el cuerpo 144 de tornillo se mueve en dirección axial cuando es forzado a girar.

Las Figuras 17 y 18 ilustran con mayor detalle el dispositivo 140 de alineamiento de fractura. El dispositivo 140 de alineamiento de fractura incluye botones 166. Tal como se aprecia mejor en la Figura 17, los botones 166 coinciden y cooperan conjuntamente. Cada botón 166 posee un orificio 170 roscado y un orificio 172 de holgura. Los resortes 168 separan los botones 166 y aplican una fuerza elástica para empujar cada botón 166 en dirección radial hacia afuera hacia la carcasa 142. Cada botón posee una ranura o surco 163, y la carcasa 152 incluye orificios 164 de clavija. Una clavija 162 de enclavamiento se sitúa en el orificio 164 de clavija y se extiende dentro de la ranura 163, limitando de ese modo el movimiento de cada botón 166 respectivo. En una primera posición, los orificios 170 roscados se acoplan con la sección 145 roscada del cuerpo 144 de tornillo del dispositivo 140 de alineamiento de fractura. Cuando un usuario aprieta los botones 166, los botones 166 se mueven a una segunda posición. En la segunda posición, los orificios 170 roscados se desacoplan del cuerpo 144 de tornillo y los orificios 172 de holgura están próximos al cuerpo 144 de tornillo de tal manera que el cuerpo 144 de tornillo puede ser desplazado de manera sencilla con respecto a los botones 166. Por lo tanto, un cirujano puede apretar los botones 166 para provocar un movimiento grueso del cuerpo 144 de tornillo y a continuación soltar los botones 166 y hacer girar el cuerpo 144 de tornillo en el seno de los orificios 170 roscados para un ajuste fino del cuerpo 144 de tornillo.

Cuando está en funcionamiento, en relación a la primera realización, un primer paso consiste en mandrilar el fragmento proximal de la tibia o el fragmento distal del fémur. Un segundo paso consiste en seleccionar el cuerpo 16 cilíndrico apropiado. Esto se consigue estimando una longitud requerida para el cuerpo 16 cilíndrico y seleccionando un cuerpo cilíndrico con esa longitud. Un tercer paso consiste en conectar el instrumento 10 al dispositivo 204 intramedular o a una herramienta de reducción. Este paso se consigue fijando el cuerpo 16 cilíndrico de la sección 12 de montaje al dispositivo 204 intramedular. Esto puede llevarse a cabo acoplado la pieza 202 de sujeción con el cuerpo 16 cilíndrico y conectando la pieza 202 de sujeción con el dispositivo 204 intramedular. El dispositivo 204 intramedular es entonces insertado dentro de la cavidad medular, si no se ha hecho ya previamente.

De manera opcional, el usuario puede utilizar el dispositivo 30 de alineamiento de fractura para manipular el fragmento haciendo girar los dispositivos 31, 32, 34 de alineamiento de fractura. El siguiente paso consiste en seleccionar una abertura 18, 22, 24, 25, 28, 29 para colocar el tornillo 210 de fijación. La ubicación para el tornillo 210 de fijación puede elegirse de acuerdo con la habilidad y el juicio del cirujano. La abertura 18, 22, 24, 25, 28, 29 se elige seleccionando la abertura que está más próxima a la ubicación preferida del tornillo 210 de fijación. El siguiente paso consiste en instalar un casquillo 206 de taladro externo dentro de la abertura 18, 22, 24, 25, 28, 29. A continuación, se verifica la ubicación de la abertura 18, 22, 24, 25, 28, 29 utilizando una máquina de rayos X o un intensificador de imagen. Si la abertura 18, 22, 24, 25, 28, 29 no está en la ubicación correcta, puede resultar necesario ajustar el instrumento 10 haciendo girar la plantilla-guía 11 de taladro con respecto al dispositivo 204

intramedular o bien sustituir el cuerpo 16 cilíndrico con un cuerpo cilíndrico que tenga una longitud diferente. En otras palabras, puede resultar necesario sustituir el cuerpo 16 cilíndrico por uno más largo o más corto. Si el cuerpo 16 cilíndrico ha sido reemplazado o bien si la plantilla-guía 11 de taladro ha sido girada, resultará necesario repetir el paso de verificación.

5 Una vez que el casquillo 206 de taladro externo está en la ubicación correcta, se taladra el orificio piloto del tornillo de fijación. Se instala un taladro (no mostrado) en el casquillo 206 de taladro externo y se taladra el hueso. Una vez que se ha taladrado el hueso, puede ser intervenido. A continuación, se instala el tornillo de fijación. El tornillo 210 de fijación se fija al extremo de una llave 208 de tornillo de fijación (que se aprecia mejor en la Figura 6) y se atornilla el tornillo de fijación dentro del hueso. Este proceso puede repetirse para la instalación de tornillos de fijación
10 adicionales. El casquillo 206 de taladro externo se retira, y el instrumento 10 se desmonta del dispositivo 204 intramedular. Si se ha utilizado un túbulo para la instalación de tornillos de fijación, entonces el túbulo sería retirado con el instrumento 10, y el instrumento 10 puede utilizarse para insertar el clavo intramedular dentro del orificio mandrilado. Finalmente, el clavo intramedular se enclava en su lugar. En algunas realizaciones, el instrumento 10 puede incluir orificios para orientar los tornillos de enclavamiento, y el instrumento 10 se utiliza para colocar los
15 tornillos de fijación en el clavo intramedular.

En cuanto a la segunda realización, un primer paso consiste en conectar la sujeción 110 con el clavo 204 intramedular. Esto puede llevarse a cabo acoplando la pieza 202 de sujeción a la sección 118 del cuerpo cilíndrico y conectando la pieza 202 de sujeción con el dispositivo 204 intramedular. La armadura 120 está fijada de manera liberable a la sujeción 110. En general, esto se lleva a cabo después de que la sujeción 110 esté fijada al dispositivo
20 204 intramedular, pero la armadura 120 también podría fijarse a la sujeción 110 antes de la conexión al dispositivo 204 intramedular. El cartucho 136, 300 está fijado de manera temporal al elemento 130 piloto, y el elemento 130 piloto está fijado de manera temporal a la armadura 120. El orden de estos pasos no es crítico. El cartucho 136, 300 puede estar fijado bien antes o bien después de que el elemento 130 piloto se haya fijado a la armadura 120. Más aún, el elemento 130 piloto puede estar fijado a la armadura 120 bien antes o bien después de que la armadura 120
25 haya sido fijada a la sujeción 110.

El cartucho 136, 300 se fija al elemento piloto insertando los postes 131 dentro de las aberturas 196 y haciendo deslizar los postes 131 en los raíles 132 hasta que los contactos 138 de presión se acoplen con los bloqueadores 133. La ubicación para el tornillo 210 de fijación puede elegirse de acuerdo con la habilidad y el juicio del cirujano. La
30 abertura 126, 137, 337 se elige seleccionando la abertura que está más próxima a la ubicación preferida del tornillo 210 de fijación. Si se selecciona la abertura 137, 337 de cartucho, el cartucho 136 es obligado a deslizarse a lo largo del elemento 130 piloto hasta que la abertura 137, 337 alcanza la ubicación preseleccionada del tornillo 210 de fijación.

De manera opcional, el usuario puede utilizar el dispositivo 140 de alineamiento de fractura para manipular el fragmento. El usuario monta el dispositivo 140 de alineamiento de fractura en la armadura 120 insertando el
35 elemento 146 de extensión dentro de uno de los orificios 124 de montaje. A continuación, el usuario manipula el fragmento haciendo girar el cuerpo 144 del tornillo.

Una vez que la abertura elegida está en la ubicación correcta, el casquillo 206 de taladro externo se inserta dentro de la abertura 126, 137, 337. A continuación, se verifica la ubicación de la abertura 126, 137, 337 utilizando una máquina de rayos X o un intensificador de imagen. Si la abertura 126, 137, 337 no está en la ubicación correcta,
40 puede resultar necesario ajustar el instrumento 10 haciendo girar la armadura 120 con respecto al dispositivo 204 intramedular o bien haciendo deslizar el cartucho 136, 300 con respecto al elemento 130 piloto. Si fuese necesario un ajuste, el paso de verificación debe repetirse. Una vez que el casquillo 206 de taladro externo está en la ubicación correcta, se taladra el orificio piloto de tornillo de fijación. Se instala un taladro (no mostrado) en el casquillo 206 de taladro externo y se taladra el hueso. Después de que se ha taladrado el hueso, el hueso puede ser
45 intervenido. A continuación, se instala el tornillo de fijación. El tornillo 210 de fijación se fija al extremo de una llave 208 de tornillo de fijación (que se aprecia mejor en la Figura 6) y se atornilla el tornillo de fijación dentro del hueso. Este proceso puede repetirse para la instalación de tornillos de fijación adicionales. Finalmente, se retira el casquillo de taladro externo, y el instrumento 100 se desmonta del dispositivo 204 intramedular.

En vista de lo anterior, se comprueba que se consiguen y se alcanzan las diversas ventajas de la invención.

50 Las realizaciones fueron elegidas y descritas con el fin de explicar mejor los principios de la invención y su aplicación práctica para conseguir de este modo que otras personas que sean expertas en la técnica utilicen de la mejor manera posible la invención en varias realizaciones y con varias modificaciones que sean apropiadas para el uso particular contemplado.

55 Puesto que podrían llevarse a cabo diferentes modificaciones en las construcciones y los métodos descritos e ilustrados en la presente memoria sin separarse del alcance de la invención, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior o mostrada en los dibujos adjuntos se interprete como ilustrativa y no como limitante. Por ejemplo, mientras que la Figura 5 ilustra la sujeción 110 acoplada con la armadura 120 a través del uso de la clavija 112 de enclavamiento, pueden utilizarse otras estructuras y/o otros métodos para fijar de manera temporal estos elementos entre sí. Por lo tanto, el alcance de la presente invención no debería limitarse por ninguna

de las realizaciones descritas anteriormente a modo de ejemplo, sino que debería definirse sólo por las reivindicaciones anexas a la presente memoria.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un instrumento (10, 100) para ubicar un eje de un tornillo de fijación, donde el instrumento (10, 100) puede utilizarse para una instalación retrógrada de un dispositivo intramedular femoral o para una instalación anterógrada de un dispositivo intramedular tibial, donde el instrumento (10, 100) posee una plantilla-guía (11, 105) de taladro con una sección (14, 120) de armadura y una sección (12, 110) de montaje, donde la sección (12, 110) de montaje está adaptada para conectarse a un dispositivo (204) intramedular,
- 5 donde dicha sección (14, 120) de armadura es radioluciente y posee al menos una abertura (18, 22, 24, 25, 28, 29, 126, 137, 337) para ubicar el eje del tornillo (210) de fijación; y donde la mencionada plantilla-guía (11, 105) de taladro es ajustable para ubicar la mencionada al menos una abertura (18, 22, 24, 25, 28, 29, 126, 137, 337) en una dirección longitudinal con respecto al dispositivo (204) intramedular, caracterizado por que dicha sección (12, 110) de montaje posee un cuello (13, 117) y un cuerpo (16, 118) cilíndrico, donde dicho cuerpo (16, 118) cilíndrico está adaptado para conectarse a un dispositivo intramedular en un primer extremo (17, 119) y adicionalmente donde dicha sección de montaje (12, 110) es ajustable mediante la retirada de dicho cuerpo (16, 118) cilíndrico y la conexión operativa de un segundo cuerpo cilíndrico que tiene una longitud diferente de la longitud de dicho cuerpo (16, 118) cilíndrico a la mencionada sección (12, 110) de montaje.
- 10 2.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (14, 120) de armadura es ajustable.
- 3.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (12, 110) de montaje es ajustable.
- 4.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada plantilla-guía (11, 105) de taladro es giratoria con respecto al dispositivo intramedular.
- 20 5.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (14, 120) de armadura constituye una pieza integral con la mencionada sección (12, 110) de montaje.
- 6.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (12, 110) de montaje está adaptada para fijarse de manera extraíble a la mencionada sección (14, 120) de armadura.
- 25 7.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (14, 120) de armadura posee al menos un orificio (20, 23, 26, 27, 180) de orientación de clavo.
- 8.- El instrumento según la reivindicación 1, donde un material de la mencionada sección (14, 120) de armadura se selecciona de entre un grupo consistente en un material plástico y material compuesto.
- 9.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (12, 110) de montaje está hecha de acero inoxidable.
- 30 10.- El instrumento según la reivindicación 1, donde al menos parte de la mencionada sección (12, 110) de montaje está hecha de un material radioluciente.
- 11.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (12, 110) de montaje posee al menos una clavija (112) de enclavamiento y al menos una clavija (114, 116) de alineamiento.
- 35 12.- El instrumento según la reivindicación 1, donde un diámetro de la mencionada al menos una abertura (18, 22, 24, 25, 28, 29, 126, 137, 337) tiene un valor de aproximadamente 10,5 milímetros.
- 13.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (14, 120) de armadura posee un primer brazo (42, 121), un segundo brazo (44, 123), un primer saliente (46, 125) que se extiende desde el mencionado primer brazo (42, 121), y un segundo saliente (48, 127) que se extiende desde el mencionado segundo brazo (44, 123).
- 40 14.- El instrumento según la reivindicación 13, donde el mencionado segundo brazo (44, 123) se extiende formando un ángulo con respecto al mencionado primer brazo (42, 121).
- 15.- El instrumento según la reivindicación 13, donde el mencionado primer brazo (42, 121) y el mencionado segundo brazo (44, 123) tienen forma de arco.
- 45 16.- El instrumento según la reivindicación 13, donde tanto el mencionado primer brazo (42, 121) como el mencionado segundo brazo (44, 123) poseen la mencionada al menos una abertura (18, 22, 24, 25, 28, 29, 126, 137, 337).
- 17.- El instrumento según la reivindicación 13, donde el mencionado primer saliente (46, 125) es sustancialmente paralelo al mencionado segundo saliente (48, 127).
- 50 18.- El instrumento según la reivindicación 13, donde la mencionada primera sección (14, 120) de armadura posee un tercer saliente (150) y un cuarto saliente (152).

- 19.- El instrumento según la reivindicación 1, donde la mencionada sección (14, 120) de armadura posee un elemento (130) piloto y un cartucho (136, 300), y donde la mencionada al menos una abertura (137, 337) está ubicada en el seno del mencionado cartucho (136, 300).
- 5 20.- El instrumento según la reivindicación 19, donde el mencionado cartucho (300) posee un tambor (310) giratorio y un asa (312).
- 21.- El instrumento según la reivindicación 19, donde la mencionada sección (14, 120) de armadura es ajustada mediante el desplazamiento del mencionado cartucho (136) con respecto al mencionado elemento (130) piloto.
- 22.- El instrumento según la reivindicación 19, donde el mencionado elemento (130) piloto está adaptado para ser utilizado con un dispositivo intramedular tibial.
- 10 23.- El instrumento según la reivindicación 19, donde el mencionado elemento (130) piloto está adaptado para ser utilizado con un dispositivo intramedular femoral.
- 24.- El instrumento según la reivindicación 19, donde la mencionada sección (14, 120) de armadura posee al menos un canal (122) y donde el mencionado elemento (130) piloto está adaptado para conectarse al mencionado al menos un canal (122).
- 15 25.- El instrumento según la reivindicación 19, donde el mencionado cartucho (136) posee dos aberturas (137).
- 26.- El instrumento según la reivindicación 25, donde los ejes centrales de cada abertura (137) están separados una cierta distancia en un intervalo comprendido aproximadamente entre 5 milímetros aproximadamente y 25 milímetros aproximadamente.
- 20 27.- El instrumento según la reivindicación 1, caracterizado adicionalmente por un dispositivo (30, 140) de alineamiento de fractura montado operativamente sobre la mencionada sección (14, 120) de armadura.
- 28.- El instrumento según la reivindicación 27, donde la mencionada sección (14, 120) de armadura posee al menos un orificio (36, 38, 40, 124) de montaje y donde el mencionado dispositivo (30, 140) de alineamiento de fractura está montado en el mencionado al menos un orificio (36, 38, 40, 124) de montaje.
- 25 29.- El instrumento según la reivindicación 27, en el que el mencionado dispositivo (140) de alineamiento de fractura posee al menos un botón (166) y al menos un resorte (168), y donde cada uno de los mencionados al menos un botón (166) posee un orificio (170) roscado y un orificio (172) de holgura.
- 30.- El instrumento según la reivindicación 27, donde el mencionado dispositivo (140) de alineamiento de fractura posee una carcasa (152) y un cuerpo (144) de tornillo.
- 30 31.- El instrumento según la reivindicación 30, donde la mencionada carcasa (142) posee una parte (146) de extensión y una parte (148) de agarre.

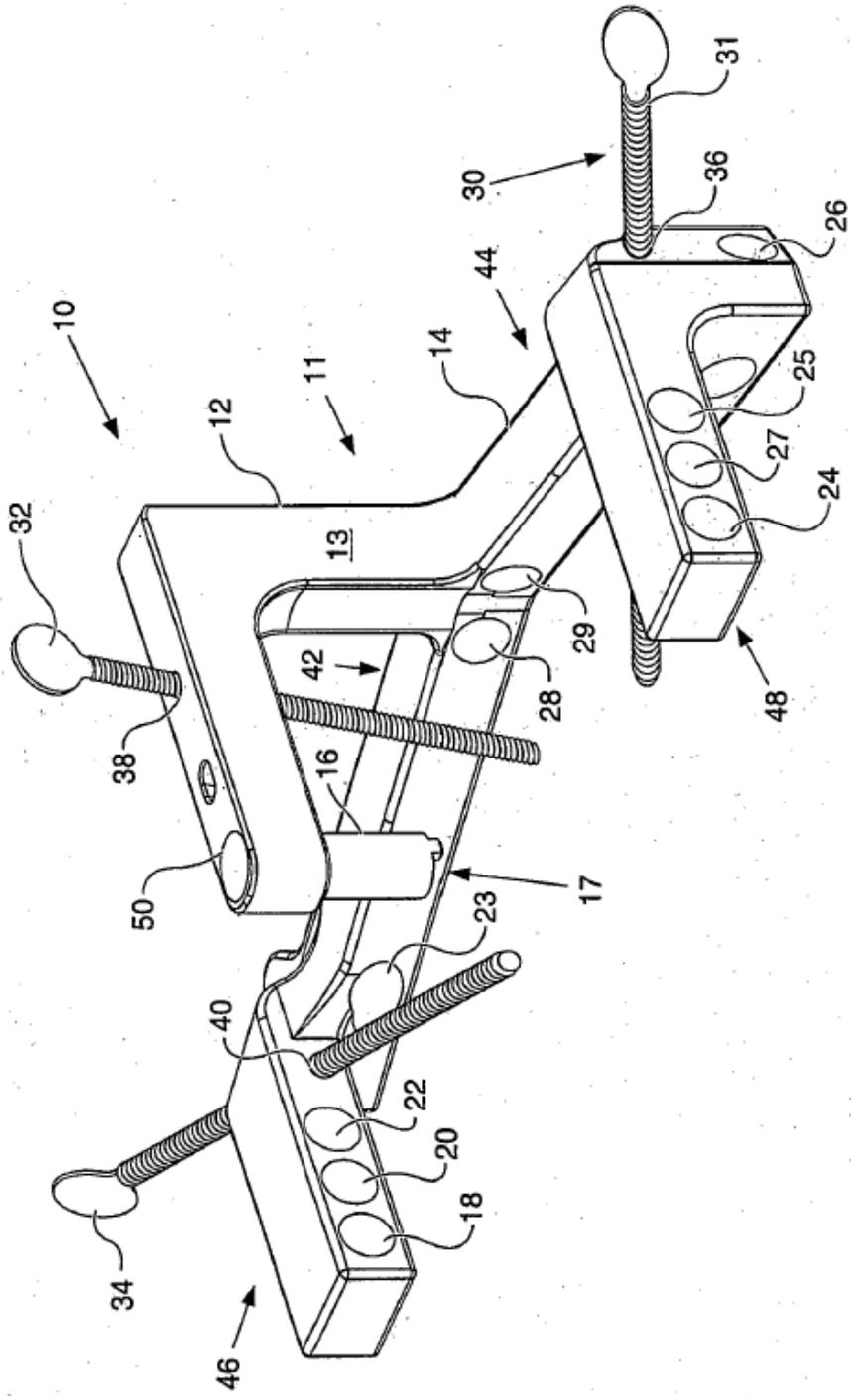


Figura 1

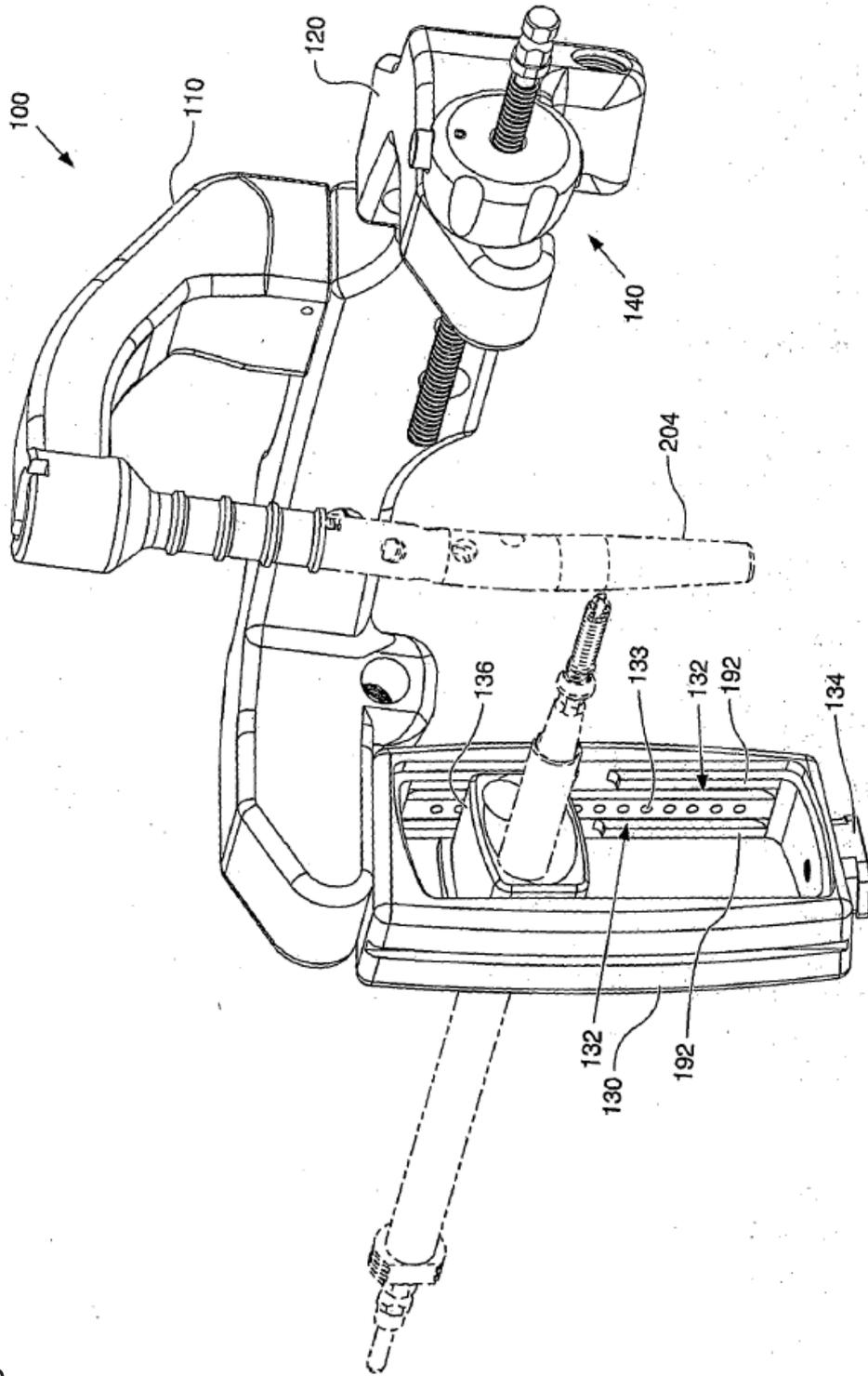


Figura 2

Figura 3

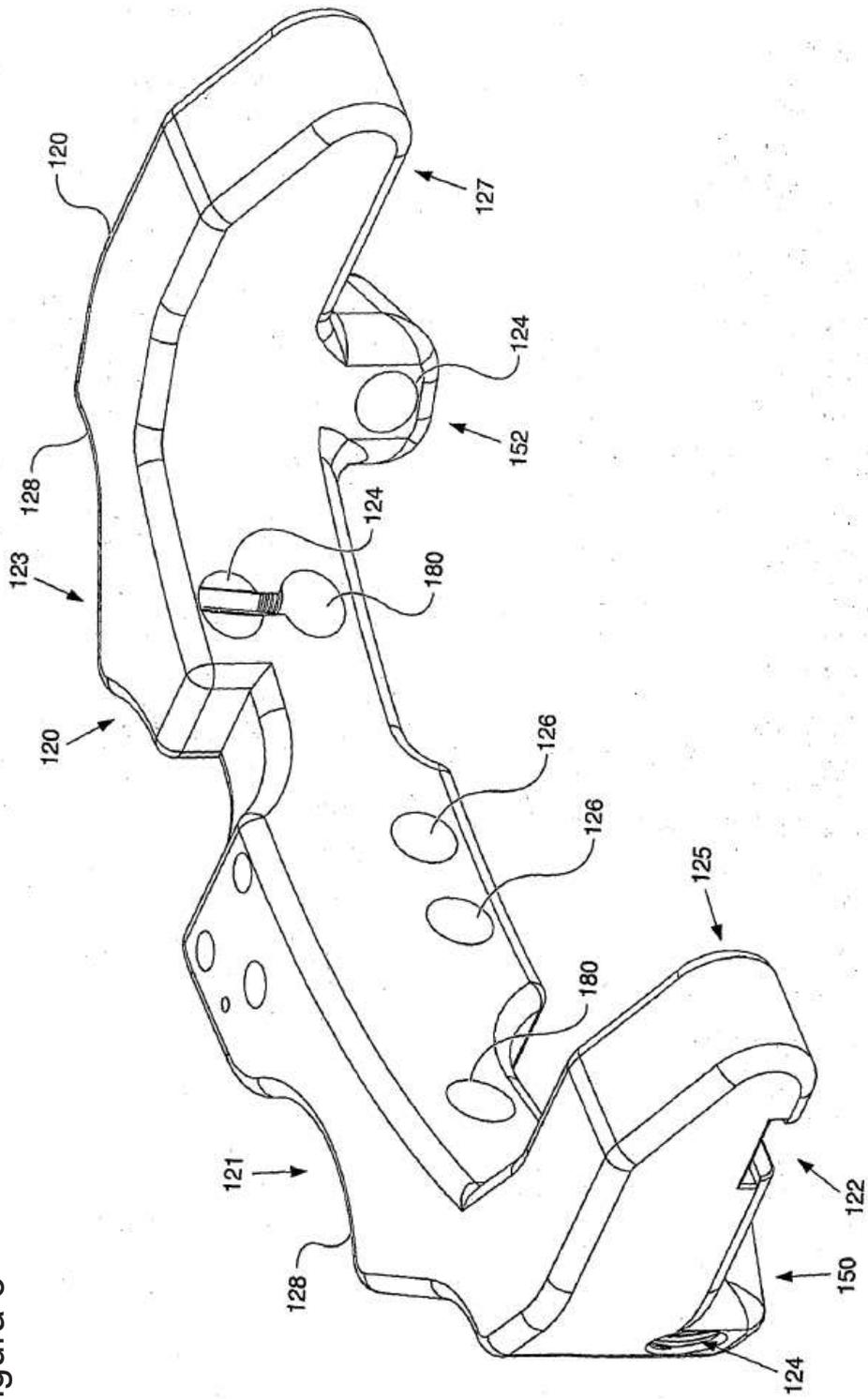
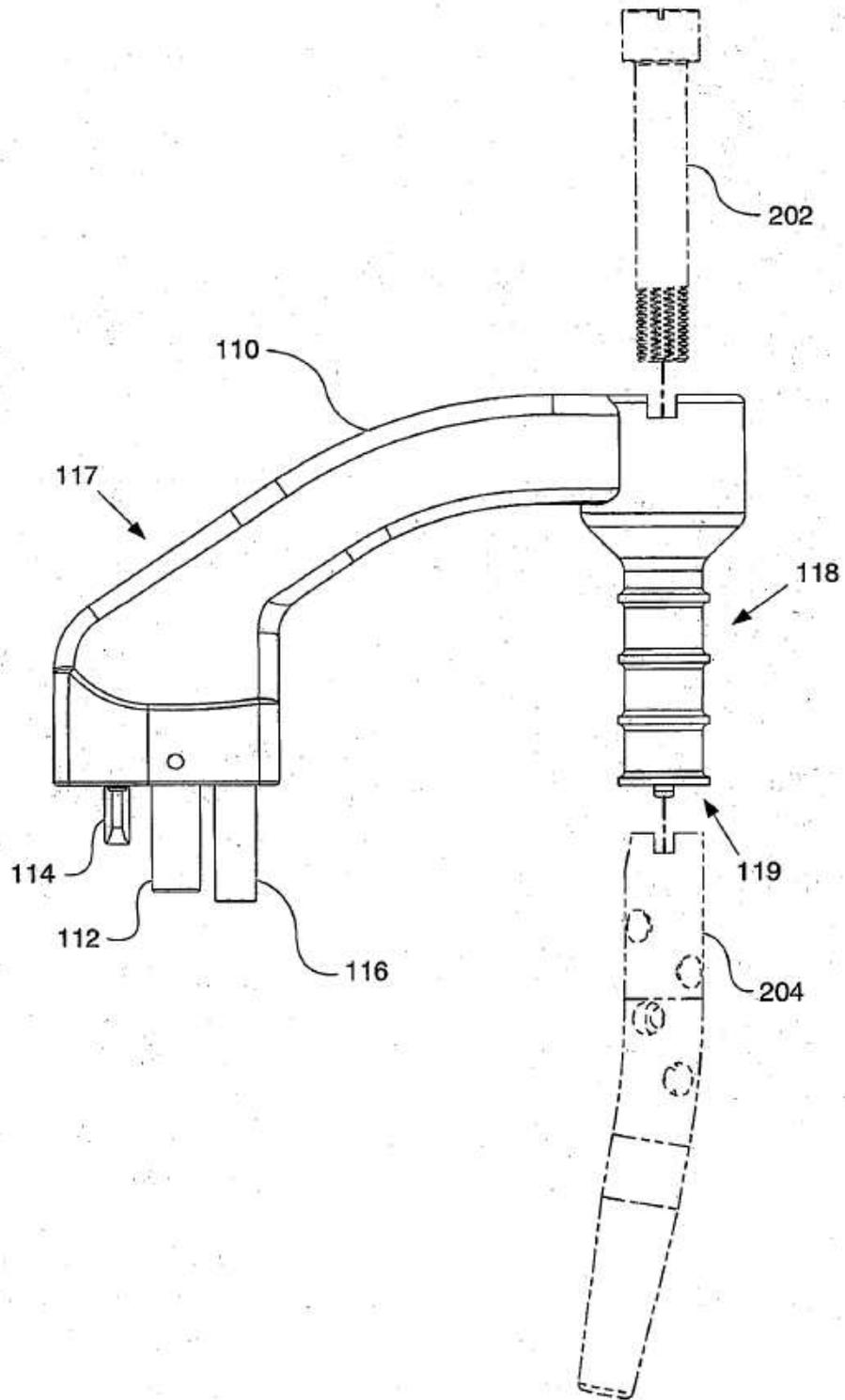


Figura 4



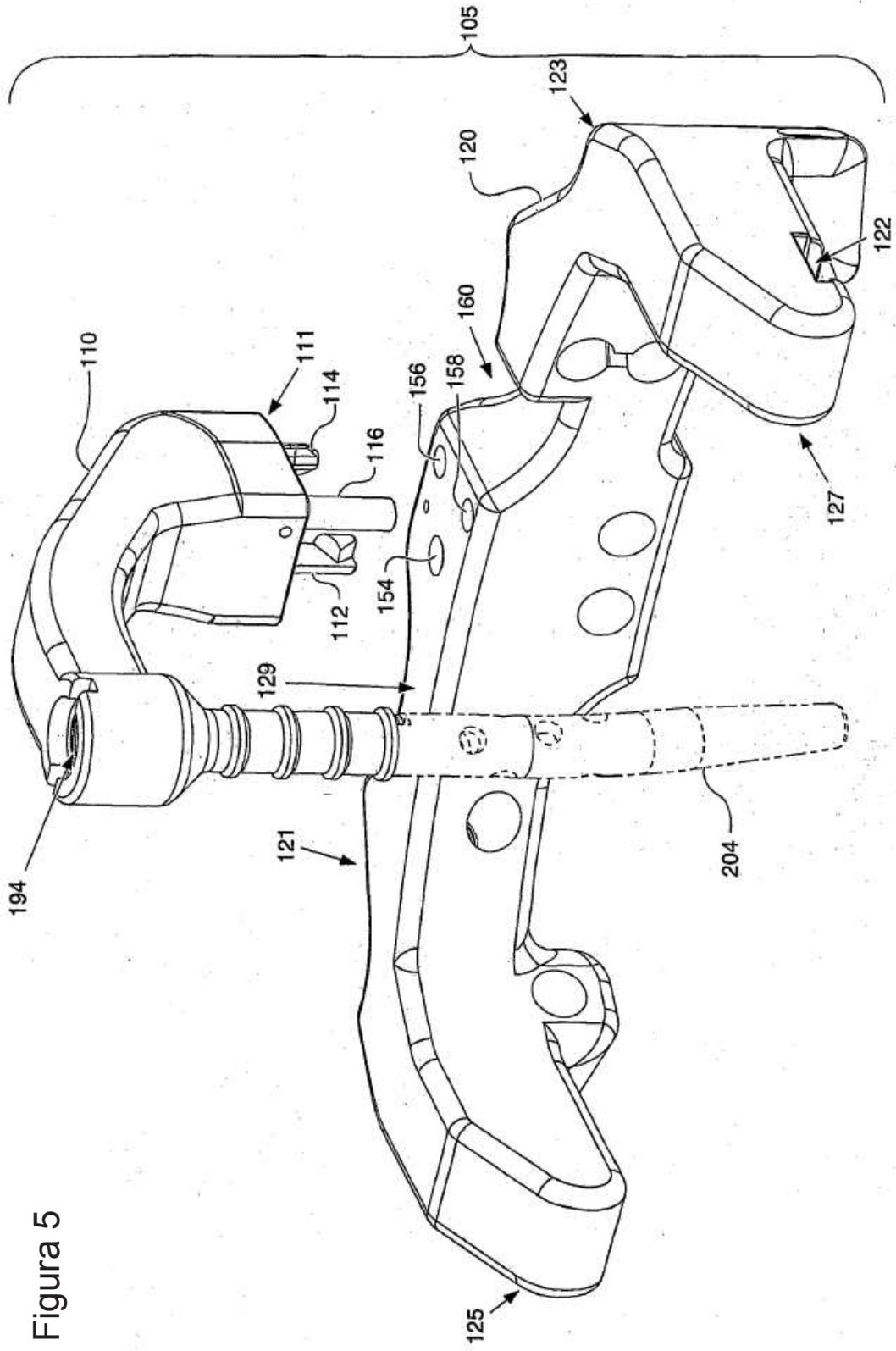


Figura 5

Figura 6

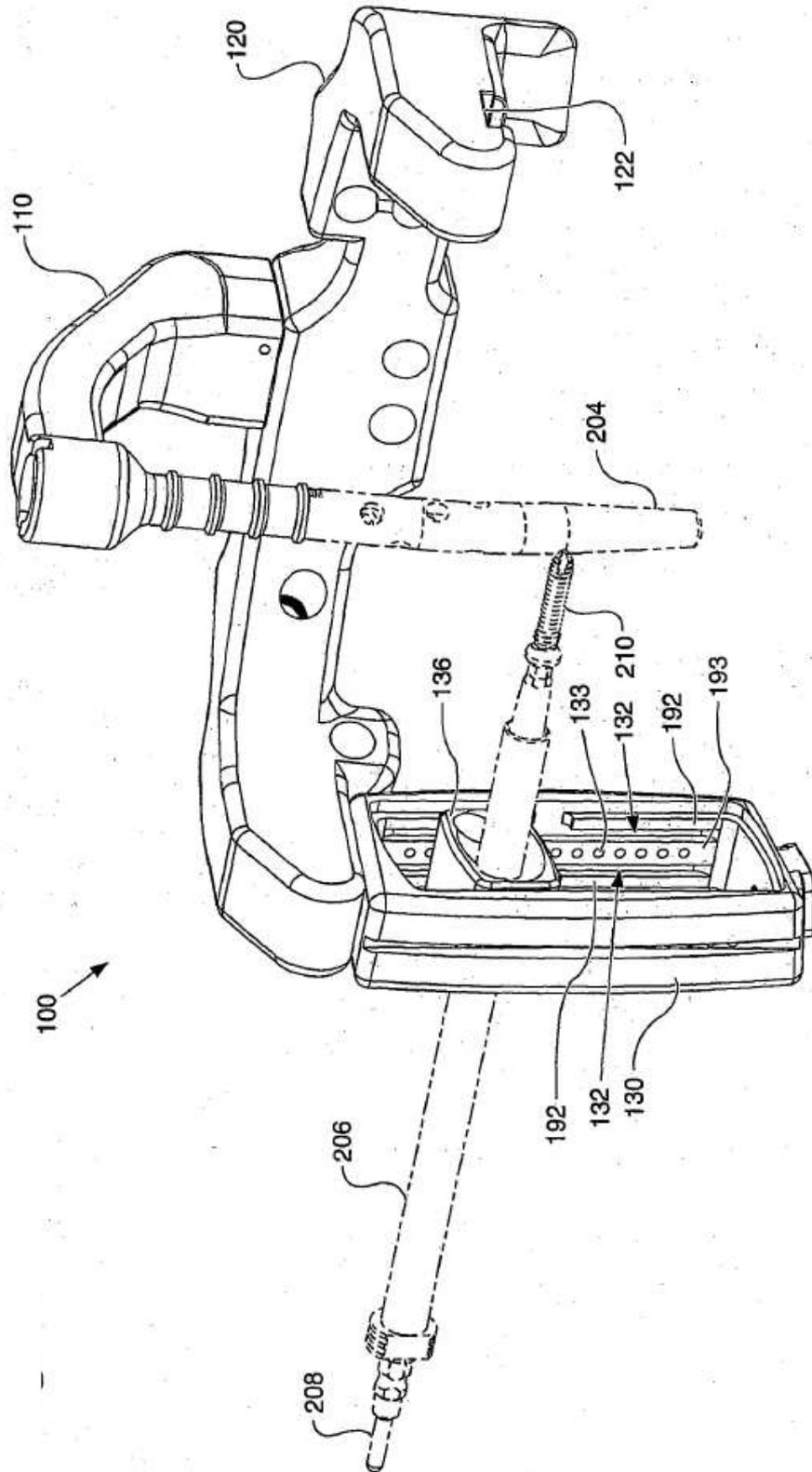


Figura 7

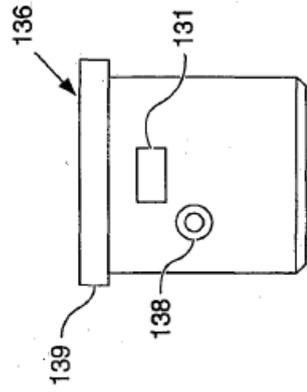


Figura 8

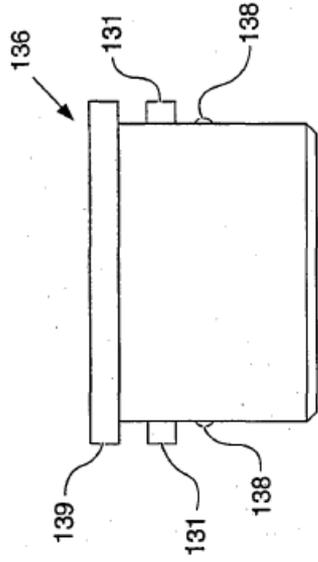


Figura 9

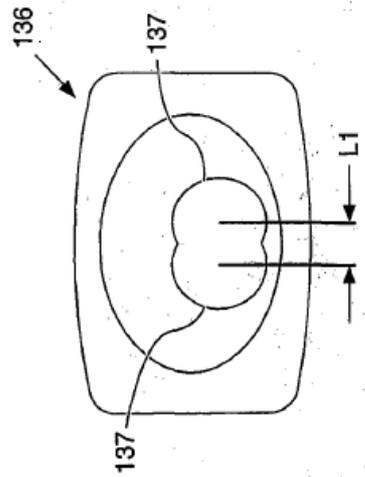


Figura 10

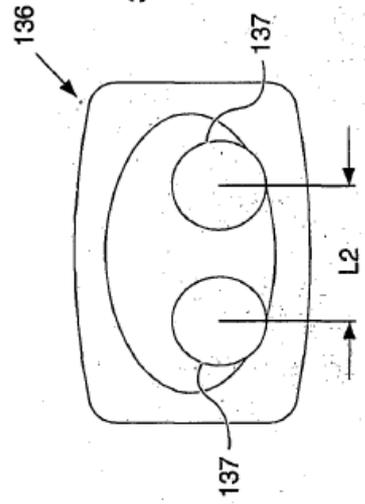


Figura 11

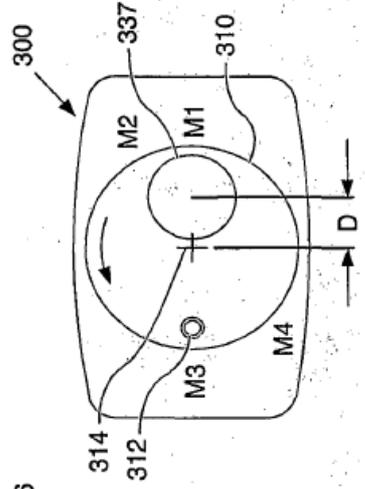


Figura 13

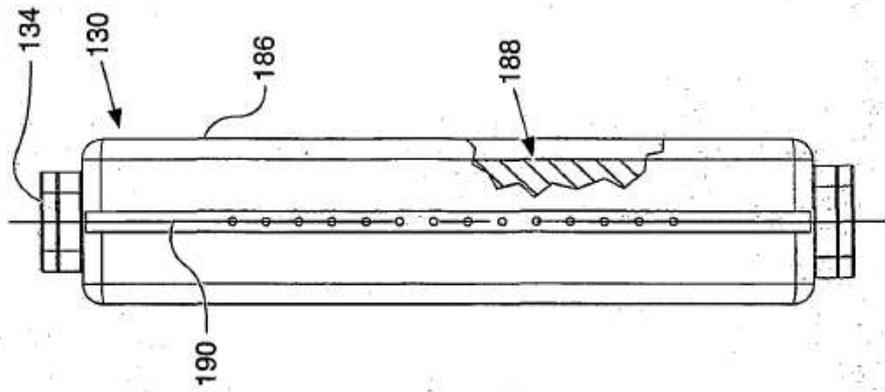


Figura 12

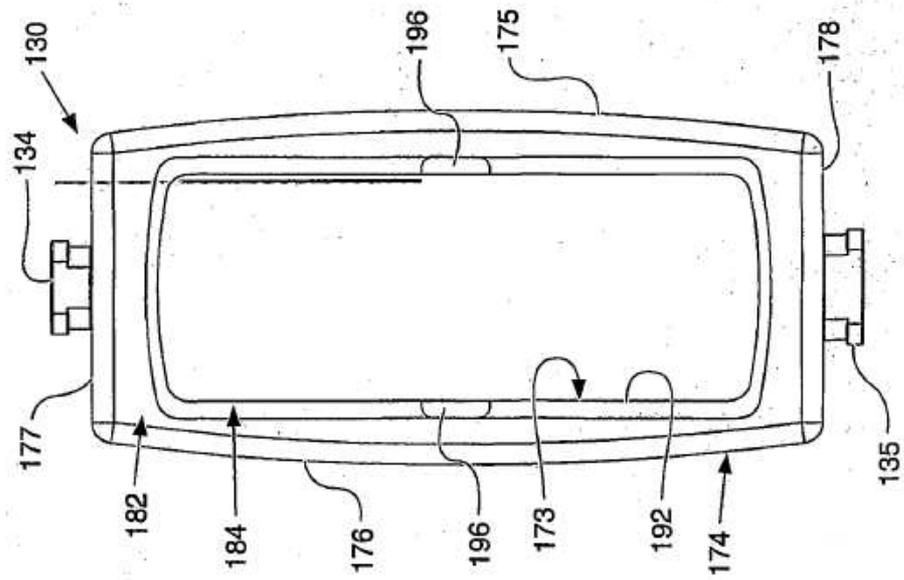


Figura 15

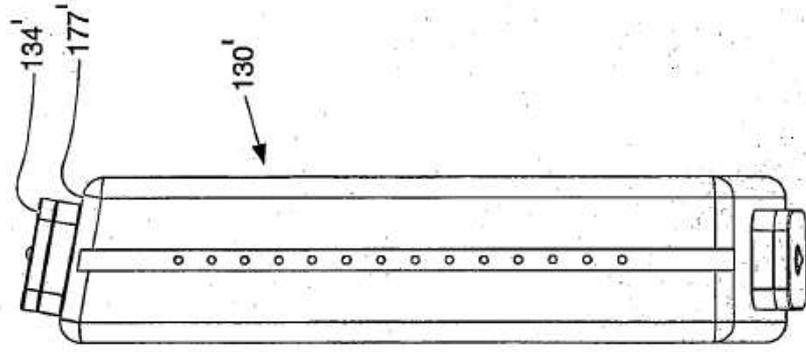
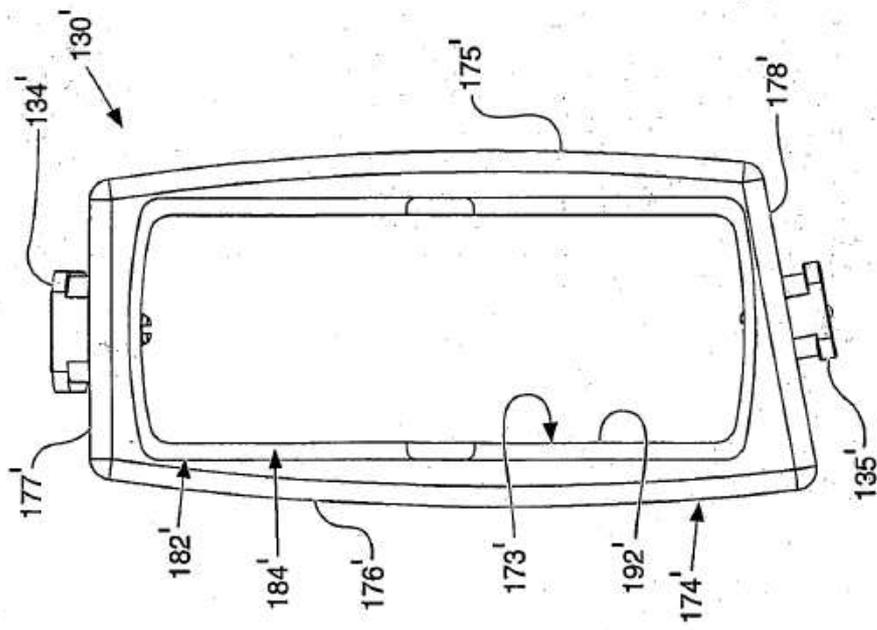


Figura 14



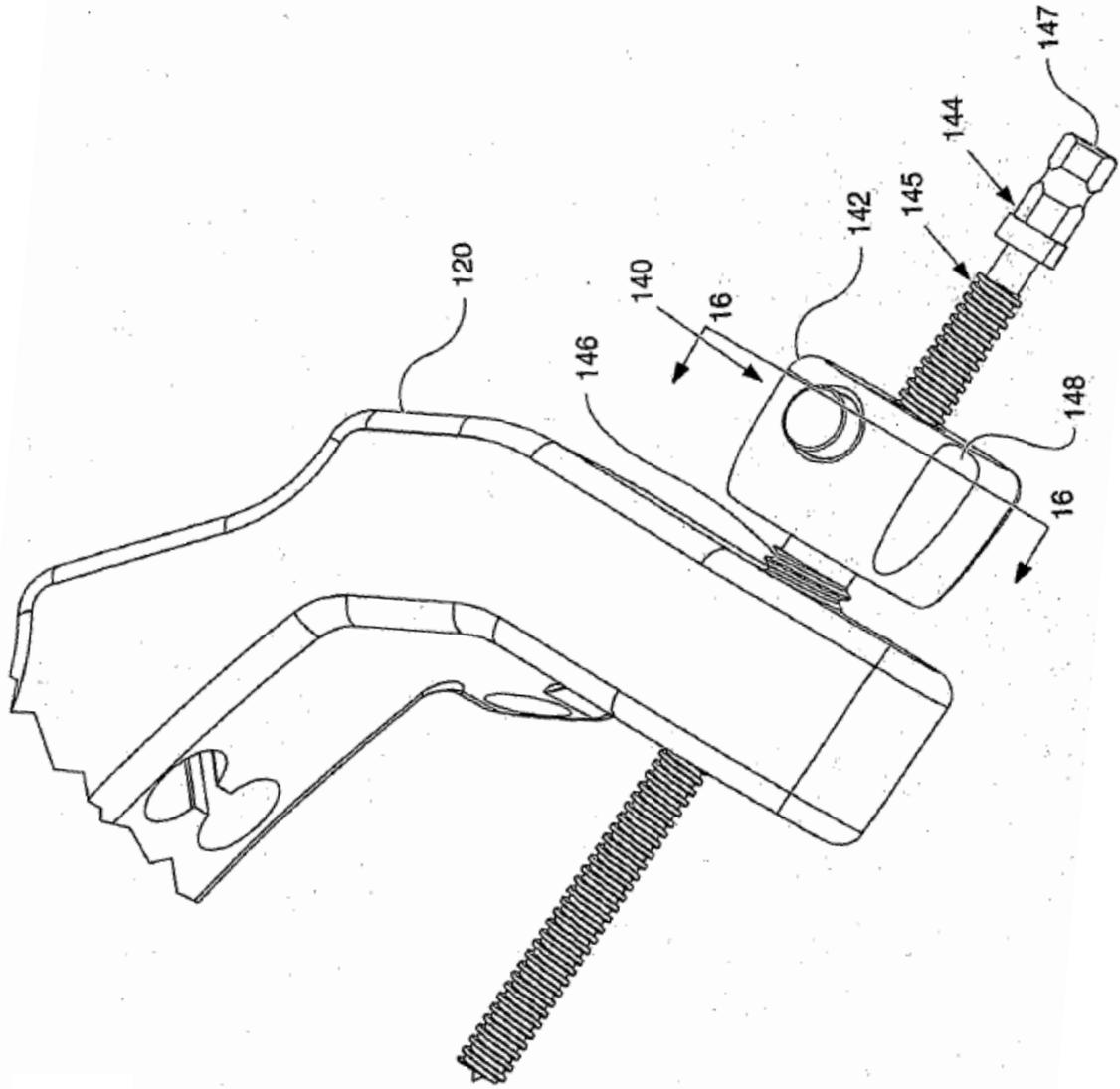


Figura 16

Figura 18

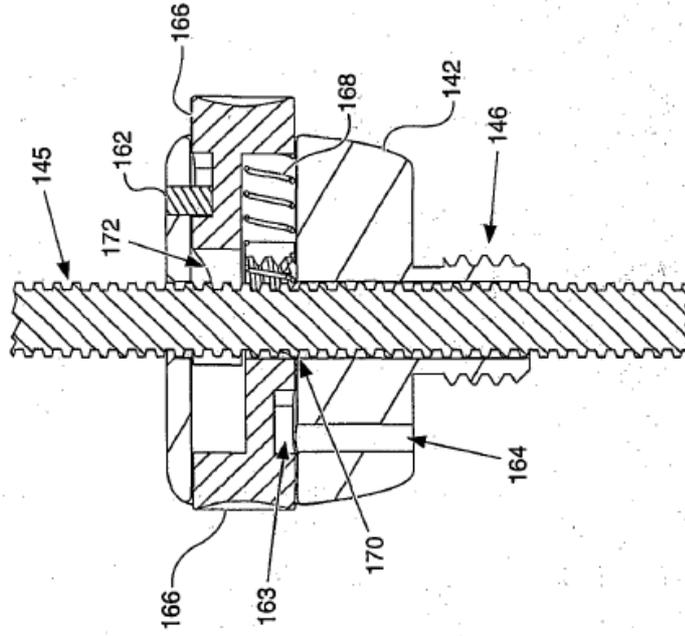


Figura 17

